KONSTRUKČNÍ KATALOG

ČÍSLICOVÉ INTEGROVANÉ OBVODY

KONSTRUKČNÍ KATALOG

VYDAL STÁTNÍ PODNIK TESLA ELTOS V ROCE 1990

TESLA ELTOS

KONSTRUKČNÍ KATALOG ČÍSLICOVÉ INTEGROVANÉ OBVODY

- UNIPOLÁRNÍ ŘADA CMOS
- MIKROPROCESOROVÉ A PODPŮRNÉ OBVODY
- POLOVODIČOVÉ PAMĚTI
- IO PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

1990

KONSTRUKČNÍ KATALOG . . . . . **ČÍSLICOVÉ INTEGROVANÉ OBVODY**

Redakční rada: Ing. Ivan Bičík (předseda redakční rady), TESLA ELTOS, s. p. – Institut ekonomického výzkumu elektrotechnického průmyslu, Ing. Vlastimil Halamíček, TESLA – Elektronické součástky, s. p. Rožnov, Ing. Václav Hronek, TESLA Rožnov, s. p., Ing. Jiří Kohout, TESLA Lanškroun, s. p., Ing. Jaroslav Holaj, TESLA Blatná, s. p., Ing. Vladimír Hrazdira, Ing. Šárka Wagnerová, TESLA Jihlava, s. p., Ing. Ladislav Paulovič, TESLA Piešťany, s. p., Ing. František Laššák, TESLA Třinec, s. p., Ing. Zuzana Strnadová, TESLA Opočno, s. p., Ing. Jiří Zaplatílek, TESLA Vrchlabí, s. p., Ing. Jan Synovec, TESLA Hradec Králové, s. p.

Uspořádání publikace: Ing. Vlastimil Halamíček, Ing. Václav Hronek, Ing. Ladislav Paulovič

Zpracování podkladů: Ing. Václav Hronek, Ludmila Fojtášková, Zdenka Matějková, s. p. TESLA Rožnov, Ing. Ladislav Paulovič, s. p. TESLA Piešťany, Ing. František Laššák, s. p. TESLA Třinec

Technická redakce, zpracování rukopisu a grafická úprava: Ing. Ivan Bičík, Jaroslav Krejzla, Petr Vlha, Vlastimil Plotěný, Lubomír Švábenský, František Švábenský

Vazba: Tomáš Kolátor

Vydavatel: TESLA ELTOS, státní podnik, Praha 1, Dlouhá 35

Redakční uzávěrka: 30. 4. 1990

V konstrukčním katalogu Číslicové integrované obvody jsou vydavatelem s. p. TESLA ELTOS zveřejněny se souhlasem majitelů autorských práv i informace převzaté z jiných publikací vydávaných organizacemi elektronického průmyslu. Všechna práva, zvláště práva překladu do cizích jazyků, jsou vyhrazena. Přetiskování a fotomechanické rozmnožování dovoleno jen s výslovným svolením majitelů autorských práv.

© Konstrukční katalog – Číslicové integrované obvody: státní podnik TESLA ROŽNOV, 1990

Vytiskl: TĚŠÍNSKÁ TISKÁRNA, s. p., Český Těšín – Náklad 35 000 výtisků – Vydání první
735 342 21 16 28
Maloobchodní cena: Kčs 53,– **ISBN 80-7102-029-X**

Uživatelům katalogu

TESLA ELTOS zahajuje ve spolupráci s čs. výrobci elektronických součástek novou edici katalogů ve zcela nových podmínkách.

Ve výrobně-technické základně proběhl a dále pokračuje proces demonopolizace a postupné organizační desintegrace, a na výrobě součástek se dnes — na rozdíl od předchozí etapy — podílí širší spektrum podniků.

Za této situace mají výrobci výrazný zájem poskytovat uživatelům solidní technické informace, tak aby výrobky-součástky dobře sloužily všude tam, kde se pro ně nabízí technické užití. Proto pokračuje v činnosti i společná redakční rada — za účasti zástupců všech podniků-výrobců elektronických součástek TESLA — která připravuje další edici a vydávání konstrukčních katalogů elektronických součástek.

Na rozdíl od přecházejícího Katalogu elektronických součástek, konstrukčních dílů, bloků a přístrojů, který vycházel v období od roku 1986 do roku 1989 v pěti svazcích, budou v období od r. 1990 vydávány nečíslované samostatné monografické svazky konstrukčních katalogů, věnované vždy určitému okruhu součástek.

V roce 1990 vyjdou svazky: Číslicové integrované obvody a Pasivní elektronické součástky. Pro rok 1991 se připravují svazky Konstrukční součástky pro elektroniku, Hybridní a zákaznické obvody případně Diskrétní polovodičové součástky.

Jsme přesvědčeni, že i nové konstrukční katalogy pomohou čs. odborné veřejnosti při plnění náročných technických úkolů v současné etapě rekonstrukce elektronického průmyslu a jeho snaze o přístup na světové trhy.

REDAKČNÍ RADA

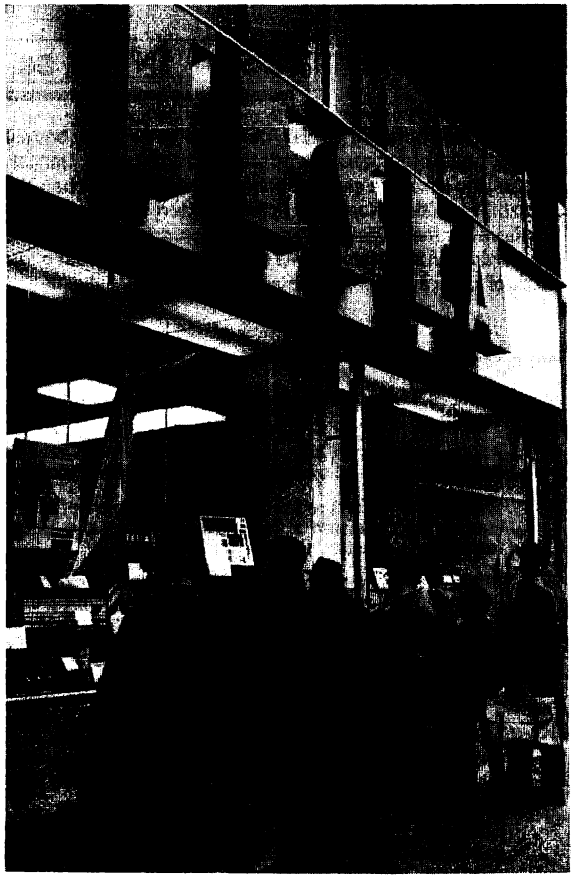
Adresa redakce katalogu:
TESLA ELTOS, Institut ekonomického výzkumu elektrotechnického průmyslu, 100 00 Praha 10, Kounická 24

Prodej katalogů:
Síť obchodně-technických středisek TESLA ELTOS

Hromadné objednávky směrujte na:
TESLA ELTOS, zásilková služba, 688 19 Uherský Brod, Umanského 141

V katalogu zveřejňované technické údaje o vlastnostech, případně možnostech užití výrobků mají informativní charakter a výrobci zaručují jen ty vlastnosti a parametry výrobků, uvedené v platných technických podmínkách nebo státních a oborových normách, které jsou právním podkladem dodávek ve smyslu příslušných ustanovení Hospodářského zákoníku. V souladu s používanou technologií výroby si výrobci vyhrazují právo na případné změny parametrů, které nemají vliv na základní použití výrobků.

Rozsah služeb obyvatelstvu



1. **Výrobky,** o které máte zájem, **odborně předvedeme, doporučíme vhodné příslušenství a doplňky.**
2. Prodáváme **technicky přezkoušené výrobky.** Při přezkušování odstraňujeme případné drobné závady, které vznikly při nesprávné přepravní manipulaci. Pokud zjistíme hlubší závadu, okamžitě vyřazujeme výrobek z prodeje a vracíme ho výrobci spolu s příslušnou odborně technickou reklamací.
3. **Mimořádnou péči věnujeme televizorům** tím, že je **funkčně přezkušujeme za plného provozu.** Přitom podle potřeby seřizujeme funkce televizoru.
4. **Zákazníkům zajímajícím se o obor elektroniky, poradíme s výběrem součástek a doporučíme případně ekvivalentní náhrady** za požadované typy, které v souvislosti s rychlým rozvojem mikroelektroniky vybíhají z výrobní produkce.
5. **Zájemci o větší množství součástek a náhradních dílů nemusí u nás čekat,** pokud využijí našich předobjednávkových listů. Zboží jim připravíme k okamžitému odběru na společně dohodnutý termín.
6. **Organizacím a jejich zásobovačům zprostředkujeme** odběr většího množství součástek a náhradních dílů ve velkoobchodním stupni, v menších množstvích i v prodejnách – též na fakturu.
7. **Zájemcům** o koupi **na dobírku zprostředkujeme** dodávku zboží z ústřední zásilkové služby Tesly Eltos Uherský Brod (PSČ 688 19, poštovní schránka 46).
8. **Prodáváme také na sporožirové účty a na půjčku.**
9. Případné **reklamace na kvalitu vyřizujeme přímo s výrobními podniky.**
10. **Naši zákazníci nezůstávají osamoceni** s výrobkem u nás zakoupeným. V průběhu jeho užívání rádi poradíme s údržbou, servisem i doplněním výrobku o novinky v oblasti příslušenství. Zkušenosti zákazníků s výrobkem okamžitě předáváme výrobci, kterému tak Tesla Eltos dává cenné podněty pro inovaci a modernizaci v souladu s potřebami a požadavky uživatelů elektroniky Tesla nebo ostatních výrobců.

25 let technických a obchodních služeb

TESLA ELTOS státní podnik

TESLA INTES se představuje:

Vážení obchodní přátelé, obracíme se na Vás v souvislosti se zahájením činnosti nové organizace TESLA INTES. Naše organizace se připravuje zahájit svou činnost v několika odborných oblastech. Jednou z těchto oblastí jsou i práce a služby obchodně-technického charakteru se zaměřením na komunikaci výrobců s trhem a zákazníkem vůbec. Komplexní přehled, který by Vás plně informoval o našich činnostech, službách a záměrech již připravujeme, avšak vzhledem k spolupráci s technickou redakcí s.p. TESLA ELTOS na vydávání katalogů elektronických součástek si Vás dovolujeme informovat o některých našich činnostech a službách orientovaných do publikační a softwerové oblasti i touto formou.

O jaké služby a činnosti se jedná konkrétně.

- Příprava, sazba a tisk tržně (marketingově) orientovaných materiálů, prospektů apod. v různých jazykových verzích.
- Příprava, sazba a tisk výrobních, exportních respektive útlumových programů - obdoba dřívějších Perspektivních řad elektronických součástek s možností využití databázově zpracovávaných informací.
- Příprava, technická redakce a tisk aplikačních příruček a podobných odborných technických publikací, u kterých je vzhledem k jejich tvůrčímu obsahu účelné vyplatit autorům příslušné autorské honoráře. - realizujeme prostřednictvím SNTL Praha.
- Příprava a realizace počítačově řešeného informačního systému orientovaného na Váš výrobní program, vhodného zejména pro potřeby Vašich obchodníků, pracovníků marketingových útvarů, technických informátorů na výstavách apod. (počítače typu IBM PC/AT).
- Odborná spolupráce na tvorbě, tisku a distribuci všech Vámi vydávaných katalogových a prospektových materiálů. Jedná se zejména o aplikaci systémů Desk Top Publishing na počítačích třídy IBM PC /AT, které umožňují připravit sazbu těchto materiálů bez účasti polygrafických podniků. Tento způsob přípravy tiskových materiálů přináší výrazné úspory času a financí, nehledě k možnostem jednoduchých reedicí a úplné likvidaci korektur. Jako jednoduchá ukázka metody DTP slouží i forma zpracování celé této informace. Samozřejmě uvítáme, pokud bychom mohli s Vašimi odbornými útvary v těchto otázkách spolupracovat prostřednictvím disket na výše uvedené počítače.
- Distribuční služba katalogů elektronických součástek, odborných publikací apod. a to jak dle Vašich konkrétních požadavků, tak formou předplatitelské zasilatelské služby. Tímto způsobem si můžete zabezpečit automatické dodávání všech nově vydávaných katalogů a odborných publikací na Vámi uvedenou adresu.
- Servisní a poradenská služba v oblasti dovážených elektronických prvků od všech světových firem. Poskytujeme technické informace o zahraničních součástkách - integrovaných obvodech, diskrétních polovodičových prvcích, pasívních součástkách a obrazovkách. Na základě naší databáze vypracujeme k požadovanému zahraničnímu prvku katalogový list se základními parametry a zapojením, doporučíme náhradu nebo ekvivalenty.
- Na požádání zhotovíme kopie katalogů elektronických prvků zahraničních firem, které jsou u nás k dispozici. U nejnovějších dosud nepublikovaných součástek, zprostředkujeme požadované katalogové údaje od příslušných zahraničních firem.

Vážení obchodní přátelé, výše uvedené služby poskytujeme jak organizacím, tak i soukromým podnikatelům a rovněž i jednotlivým občanům a amatérům. Pokud projevíte zájem na spolupráci s námi v některé z uvedených oblastí respektive pokud máte zájem blíže se informovat o podrobnostech této informace, kontaktujte nás na následující adrese:

TESLA INTES

Ing. Antonín Švarc

obchodní a technické služby

75661 Rožnov p./Radh. tel. 0651 562226,561111 telex 52571

OBSAH

Uživatelům katalogu 5
Typový obsah 15

UNIPOLÁRNÁ RADA CMOS

MHB4000	Logické integrované obvody CMOS (rada)	19
MHF4000B	Logické integrované obvody CMOS (rada)	19
	Doporučenie pre prácu s IO CMOS	26
	Zásady pre prácu s IO CMOS	27

Logické členy

MHB4001	Štvorica logických členov negovaného súčtu	28
MHF4001B	Štvorica logických členov negovaného súčtu	28
MHB4002	Dvojica štvorvstupových logických členov negovaného súčtu NOR	31
MHF4002B	Dvojica štvorvstupových logických členov negovaného súčtu NOR	31
MHB4011	Štvorica logických členov negovaného súčinu	34
MHF4011B	Štvorica logických členov negovaného súčinu	34
MHB4012	Dvojica logických členov negovaného súčinu	37
MHF4012B	Dvojica logických členov negovaného súčinu	37
MHB4030	Štvorica dvojvstupových hradiel EXCLUSIVE-OR	40
MHF4030B	Štvorica dvojvstupových hradiel EXCLUSIVE-OR	40
MHB4068	Osemvstupné hradlo NAND	43
MHF4068B	Osemvstupné hradlo NAND	43
MHB4081	Štvorica dvojvstupových logických členov	46
MHF4081B	Štvorica dvojvstupových logických členov	46

Klopné obvody

MHB4013	Dvojica klopných obvodov typu D	49
MHF4013B	Dvojica klopných obvodov typu D	49
MHB4047	Astabilný/monostabilný multivibrátor	53
MHF4047B	Astabilný/monostabilný multivibrátor	53
MHB4076	4-bitový register	57
MHF4076B	4-bitový register	57

Dekodéry

MHB4311	Pamäť, dekodér, budič sedemsegmentového displeja	61
MHF4311B	Pamäť, dekodér, budič sedemsegmentového displeja	61
MHB4543SG	Pamäť, dekodér, univerzálny budič displeja	65
MHF4543SG	Pamäť, dekodér, univerzálny budič displeja	65
MHB4555	Dvojica dekodérov/demultiplexerov 1 zo 4	69
MHF4555B	Dvojica dekodérov/demultiplexerov 1 zo 4	69

Čítače

MHB4020	Štrnásťbitový binárny čítač	72
MHF4020B	Štrnásťbitový binárny čítač	72
MHB4024	Sedembitový binárny čítač	76
MHF4024B	Sedembitový binárny čítač	76
MHB4029	Vratný binárne/dekadický čítač s prednastavením	80
MHF4029B	Vratný binárne/dekadický čítač s prednastavením	80
MHB4518	Dvojica BCD čítačov	85
MHF4518B	Dvojica BCD čítačov	85

Multiplexery

MHB4051	Osembitový analógový multiplexer	88
MHF4051B	Osembitový analógový multiplexer	88
MHB4052	Diferenciálny 4-kanálový analógový multiplexer/demultiplexer	92
MHF4052B	Diferenciálny 4-kanálový analógový multiplexer/demultiplexer	92
MHB4053	Trojica analógových spínačov	96
MHF4053B	Trojica analógových spínačov	96

Registry

MHB4006	18-bitový statický posuvný register	100
MHF4006B	18-bitový statický posuvný register	100
MHB4015	Dvojica 4-bitových statických posuvných registrov	103
MHF4015B	Dvojica 4-bitových statických posuvných registrov	103
MHB4035	Univerzálny 4-bitový posuvný register	107
MHF4035B	Univerzálny 4-bitový posuvný register	107
MHB4099	Osembitová adresovateľná pamäť	110
MHF4099B	Osembitová adresovateľná pamäť	110

Budiče sberníc

MHB4049	Šestica invertujúcich budičov	113
MHF4049B	Šestica invertujúcich budičov	113
MHB4049UB	Šestica invertujúcich budičov	113
MHF4049UB	Šestica invertujúcich budičov	113
MHB4050	Šestica neinvertujúcich budičov	117
MHF4050B	Šestica neinvertujúcich budičov	117
MHB4503	Trojstavový budič zbernice	121
MHF4503B	Trojstavový budič zbernice	121

Ostatné obvody CMOS

MHB4046	Fázový záves	124
MHF4046B	Fázový záves	124
MHB4066	Štvorica analógových spínačov	129
MHF4066B	Štvorica analógových spínačov	129

MIKROPROCESOROVÉ A PODPORNÉ OBVODY

Riadiace obvody

MHB8031H	Jednočipový mikropočítač	132
MHB8051H	Jednočipový mikropočítač	132
MHB8751HC	Jednočipový mikropočítač	132
MH3001	Řídicí obvody mikroprogramu (MCU)	160
MH3002	Centrální procesorový obvod	179
MH3003	Obvod pro urychlení přenosu	194
MHB8035	Jednočipový mikropočítač	205
MHB8035C	Jednočipový mikropočítač	205
MHB8048	Jednočipový mikropočítač	205
MHB8048C	Jednočipový mikropočítač	205
MHB8748C	Jednočipový mikropočítač	205
MHB8080A	Centrálna procesorová jednotka	227
MHB8080AC	Centrálna procesorová jednotka	227

Periférne obvody

MH3205	Binární dekodér 1 z osmi	239
MH3212	Střadač 8 bitů	250
MH3214	Řídicí obvod prioritního přerušení	262
MH3216	Obousměrný neinvertující budič sběrnice	273
MH3226	Obousměrný invertující budič sběrnice	282
	Informace pro konstruktéry — Mikroprocesorový systém MH3000	292
MH8224	Hodinový a budicí obvod	294
MH8228	Řídicí obvod systému, budič sběrnice	305
MH8641	Čtyřnásobný budič/přijímač sběrnice	315
MHB1012	Univerzálny asynchrónny prijímač-vysielač (UART)	325
MHB1012A	Univerzálny asynchrónny prijímač-vysielač (UART)	325
MHB1012C	Univerzálny asynchrónny prijímač-vysielač (UART)	325
MHB1012AC	Univerzálny asynchrónny prijímač-vysielač (UART)	325
MHB8155H	Pamäť RAM, expander vstupov/výstupov a časovač	330
MHB8155HC	Pamäť RAM, expander vstupov/výstupov a časovač	330
MHB8243	Expander pre rozšírenie vstupov/výstupov	336
MHB8243C	Expander pre rozšírenie vstupov/výstupov	336
MHB8251A	Programovateľný obvod pre sériový vstup/výstup (USART)	340
MHB8251AC	Programovateľný obvod pre sériový vstup/výstup (USART)	340
MHB8255A	Programovateľný obvod pre paralelný vstup/výstup (PPI)	355
MHB8255AC	Programovateľný obvod pre paralelný vstup/výstup (PPI)	355
MHB8282	Osminásobný střadač — budič sběrnice	363
MHB8283	Osminásobný střadač — budič sběrnice	363
MHB8286	Osmibitové vysílače/přijímače sběrnice	374
MHB8287	Osmibitové vysílače/přijímače sběrnice	374

POLOVODIČOVÉ PAMÄTE

Pamäte RAM

MH7489	Paměť RAM 64 bitů	386
MH74S201	Paměti RAM 256 bitů	392
MH74S201E	Paměti RAM 256 bitů	392
MH82S11	Paměti RAM 1 024 bitů	396
MH93425	Paměti RAM 1 Kbit	401
MH93425A	Paměti RAM 1 Kbit	401
MHB1902	1 024bitová statická pamäť RAM	406
MHB1902C	1 024bitová statická pamäť RAM	406
MHB2102A	1 024bitová statická pamäť RAM	409
MHB2102A/4	1 024bitová statická pamäť RAM	409
MHB2114	4 096bitová statická pamäť RAM	412
MHB2114/3	4 096bitová statická pamäť RAM	412
MHB4099	8bitová adresovateľná pamäť	415
MHB4099B	8bitová adresovateľná pamäť	415
MHB4116	16 384bitová dynamická pamäť RAM	418
MHB4116C	16 384bitová dynamická pamäť RAM	418
MHB4164	Dynamická pamäť NMOS RAM o kapacitě 65 536 bit	426
MHB5514	4 096bitová statická pamäť RAM	435
MHB5514/4	4 096bitová statická pamäť RAM	435
MHB5902	1 024bitová statická pamäť CMOS RAM	438
MHB5902C	1 024bitová statická pamäť CMOS RAM	438
MHB5902/4	1 024bitová statická pamäť CMOS RAM	438
MHB5902/4C	1 024bitová statická pamäť CMOS RAM	438
MHB6561	1 024bitová statická pamäť CMOS RAM	442
MHB6561C	1 024bitová statická pamäť CMOS RAM	442

Paměti ROM

	Maskou programované paměti ROM	445
MH74S187	Maskou programovaná paměť ROM 1 024 bitů	446

Paměti PROM

	Elektricky programovatelné paměti konstant PROM	455
MH74188	Programovatelná paměť PROM 256 bitů	456
MH74S287	Programovatelná paměť PROM 256 bitů	465
MH74S571	Programovatelná paměť PROM 2 048 bitů	472
MHB2616	16 384bitová pamäť RAM	478
MHB8608	8 192bitová pamäť PROM	480
MHB93448C	Programovatelná paměť PROM 4 096 bitů	483
MHC93448C	Programovatelná paměť PROM 4 096 bitů	483
MHB93451C	Programovatelná paměť PROM 8 192 bitů	489
MHC93451C	Programovatelná paměť PROM 8 192 bitů	489
	Informace pro konstruktéry — Paměti PROM	495

Pamäte EPROM

MHB2716C	16 384bitová pamäť EPROM	502
MHB8708C	819bitová pamäť EPROM	506

IO PRE VŠEOBECNÉ POUŽITIE

Telefónne obvody

MHD3323	Riadiaci obvod pre impulznú telefónnu voľbu	510
MHB4418	Radič kanálových intervalov	521
MHA5085	Vysielač frekvenčnej telefónnej voľby	529
MHB8862	Dekodér frekvenčnej voľby	532
MHF8862	Dekodér frekvenčnej voľby	532
MHB9110	Integrovaný obvod MIS pre telefónnu voľbu	539
MHB9200	Integrovaný obvod MIS pre telefénnu voľbu	544
MHB9500	Integrovaný obvod MIS pre telefónnu voľbu	548

Ostatné číslicové IO

MHE2111	Duplexný budič pre zobrazovaciu jednotku LCD	551
MAB1256	Plošný obrazový snímač	556
MH1SD1	Bezkontaktní spínač ovládaný magnetickým polem	560
MH1SS1	Bezkontaktní spínač ovládaný magnetickým polem	565
MH3SD2	Bezkontaktní spínač ovládaný magnetickým polem	569
MH3SS2	Bezkontaktní spínač ovládaný magnetickým polem	569
MH1ST1	Schmittův klopný obvod	574
MH3ST2	Zvláštní Schmittův klopný obvod	576
	Informace pro konstruktéry — MH1SD1, MH1SS1, MH1ST1, MH3SD2, MH3SS2, MH3ST2	578
MHB0256	Integrovaný obvod pre ovládanie CCD snímačov	579
MHB0320	Číslicový frekvenčný syntetizér	586
MHF0320	Číslicový frekvenčný syntetizér	586
MHB1032	Posuvné registre	590
MHB4032	Posuvné registre	590
MHB208	Integrovaný obvod pre polyfónny klávesový hudobný nástroj	594
MUB810/XY	Hradlové pole CMOS	599

Typový obsah (rejstřík) je sestaven s přihlédnutím k ČSN 01 081. Řazení je podle znaků.

. . . JKPOV není určeno

- - - JKPOV je specifikováno až s konkrétní hodnotou

Dodavatel je označen písmenným kódem podle následujícího klíče: K. p. TESLA Rožnov R
K. p. TESLA Piešťany P
K. p. TESLA Třinec T

Typ	JKPOV	Dodavatel	Strana	Typ	JKPOV	Dodavatel	Strana
MAB 1256	373	P	556	**MHB 1012**	373 332 621 102	P	325
MH 1SD1	373 311 605 801	R	560	**MHB 1012A**	373 332 621 . . .	P	325
MH 1SS1	373 311 734 701	R	565	**MHB 1012AC**	373 332 621 . . .	P	325
MH 1ST1	373 311 734 701	R	574	**MHB 1012C**	373 332 621 101	P	325
MH 3001	373 351 605 901	R	160	**MHB 1032**	373 332 738 902	P	590
MH 3002	373 351 606 001	R	179	**MHB 1902**	373 342 621 601	P	406
MH 3003	373 351 606 101	R	194	**MHB 1902C**	373 342 621 602	P	406
MH 3212	373 351 606 301	R	250	**MHB 208**	373	P	594
MH 3214	373 351 606 401	R	262	**MHB 2102A**	373 342 631 301	P	409
MH 3216	373 351 606 501	T	273	**MHB 2102A/4**	373 342 631 302	P	409
MH 3226	373 351 608 901	T	282	**MHB 2114**	373 342 631 401	P	412
MH 3SD2	373 311 620 101	R	569	**MHB 2114/3**	373 342 631 . . .	P	412
MH 3SS2	373 311 620 001	R	569	**MHB 2616**	373 342 639 201	P	478
MH 3S2	373 311 730 001	R	576	**MHB 2716C**	373 342 639 101	P	502
MH 74188	373 341 739 501	T	456	**MHB 3205**	373 351 606 201	T	239
MH 7489	373 341 738 001	T	386	**MHB 4001**	373 312 629 201	P	28
MH 74 S187	373 341 621 501	R	446	**MHB 4002**	373 312 629 301	P	31
MH 74 S201	373 341 739 901	R	392	**MHB 4006**	373 332 636 401	P	100
MH 74S201E	373 341 739 904	R	392	**MHB 4011**	373 312 629 401	P	34
MH 74S287	373 341 602 401	R	465	**MHB 4012**	373 312 629 501	P	37
MH 74S571	373 341 606 601	R	472	**MHB 4013**	373 312 629 601	P	49
MH 8224	373 351 620 201	R	294	**MHB 4015**	373 332 632 401	P	103
MH 8228	373 351 620 301	R	305	**MHB 4020**	373 331 629 801	P	72
MH 82S11	373 341 620 801	R	396	**MHB 4024**	373 322 636 501	P	76
MHB 8641	373 311 622 901	R	315	**MHB 4029**	373 312 629 901	P	80
MH 93425	373 341 643 302	R	401	**MHB 4030**	373 322 636 601	P	40
MH 93425A	373 341 643 . . .	R	401	**MHB 4032**	373 332 739 102	P	590
MHB 0256	373 3.	P	579	**MHB 4035**	373 332 636 701	P	107
MHB 0320	373 3.	P	586	**MHB 4046**	373 312 630 001	P	124
MHA 5085	373 3.	P	529	**MHB 4047**	373 322 636 901	P	53

MHB 4049	373 312 630 101	P	113
MHB 4049UB	373 312 630 101	P	113
MHB 4050	373 312 632 501	P	117
MHB 4051	373 312 630 201	P	88
MHB 4052	37 322 632 601	P	92
MHB 4053	371 322 632 701	P	96
MHB 4066	373 323 637 001	P	129
MHB 4068	373 322 637 101	P	43
MHB 4076	373 312 630 301	P	57
MHB 4081	373 312 630 401	P	43
MHB 4099	373 312 630 501	P	415
MHB 4116	373 341 622 202	P	418
MHB 4116C	373 341 622 201	P	418
MHB 4164	373	P	426
MHB 4311	373 312 632 801	P	61
MHB 4418	373	P	512
MHB 4503	373 312 632 901	P	121
MHB 4518	373 312 629 701	P	85
MHB 4543SG	373 322 636 801	P	65
MHB 4555	373 312 630 901	P	69
MHB 5514	373	P	435
MHB 5514/4	373	P	435
MHB 5902	373 342 639 301	P	438
MHB 5902/4	373 342 639 303	P	438
MHB 5902/4C	373	P	438
MHB 5902C	373	P	438
MHB 6561	373 342 637 201	P	442
MHB 6561C	373 342 637 . . .	P	442
MHB 8031H	373	P	132
MHB 8035	373 352 639 501	P	205
MHB 8035C	373 352 639 . . .	P	205
MHB 8048	373 352 639 401	P	205
MHB 8048C	373 352 639 . . .	P	205
MHB 8051H	373	P	132
MHB 8080A	373 352 628 202	P	227
MHB 8080AC	373 352 628 201	P	227
MHB 8155H	373	P	330
MHB 8155HC	373	P	330
MHB 8243	373 352 639 601	P	336
MHB 8243C	373 352 639 . . .	P	336
MHB 8251A	373 352 621 301	P	340
MHB 8251AC	373 352 621 . . .	P	340
MHB 8255A	373 352 628 402	P	355
MHB 8255AC	373 352 628 401	P	355
MHB 8282	373 351 628 501	R	363
MHB 8283	373 351 628 601	R	363
MHB 8286	373 351 828 801	R	374
MHB 8287	373 351 628 901	R	374
MHB 8608	373 342 635 501	P	480
MHB 8708C	373 342 631 602	P	506
MHB 8748C	373 3.	P	205
MHB 8751HC	373	P	132
MHB 8862	373.	P	532
MHB 9110	373 312 623 601	P	539
MHB 9200	373 342 623 701	P	544
MHB 93448C	373 341 625 102	R	483
MHB 93451C	373 341 625 202	R	489
MHB 9500	373 312 623 801	P	548
MHC 93448C	373 341 625 103	R	483
MHC 93451C	373 341 625 203	R	489
MHD 3323	373	P	510
MHE 2111	373	P	551
MHF 0320	555373 3.	P	586
MHF 4001B	373	P	28
MHF 4002B	373	P	31
MHF 4006B	373	P	100
MHF 4011B	373	P	34
MHF 4012B	373	P	37
MHF 4013B	373	P	49
MHF 4015B	373	P	103
MHF 4020B	373	P	72
MHF 4024B	373	P	76
MHF 4029B	373	P	80
MHF 4030B	373	P	40
MHF 4035B	373	P	107
MHF4046B	373 312	P	124
MHF 4047B	373	P	53
MHF 4049B	373.	P	113
MHF 4049UB	373 312	P	113
MHF 4050B	373 312	P	117

MHF 4051B	371	P	88
MHF 4052B	371	P	92
MHF 4053B	371	P	96
MHF 4066B	373 323	P	129
MHF 4068B	373	P	43
MHF 4076B	373	P	57
MHF 4081B	373	P	46
MHF 4099B	373	P	110
MHF 4311B	373	P	61
MHF 4503B	373	P	121
MHF 4518B	373	P	85
MHF 4543SG	373	P	65
MHF 4555B	373	P	69
MHF 8862	373	P	532
MUB 810/XY	373	P	599

LOGICKÉ INTEGROVANÉ OBVODY CMOS

Logické integrované obvody CMOS radu TESLA MHB4000, MHF4000B zahrňuje logické členy AND, NAND, NOR, EXCLUSIVE-OR, invertory, budiče, čítače, klopné obvody, posuvné registre, analógové multiplexery/demultiplexery, dekódery, budiče zobrazovačov, analógové prepínače, pamäťové obvody a fázový záves.

Základná chrakteristika obvodu:

- široký rozsah kladného pracovného napätia 3 V až 18 V
- vstupný prúd max. ±1 μA v celom rozsahu napájacieho napätia
- nízky výstupný odpor – typicky 600 Ω

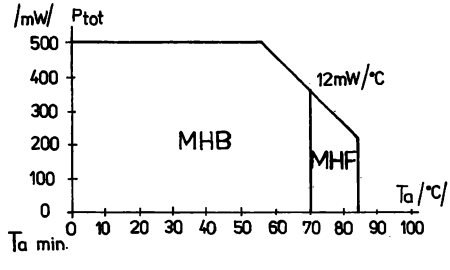
Medzné hodnoty

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Poznámka
			min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	V	U_{SS} −0,5	U_{SS} +20	
Vstupné napätie	U_I	V	U_{SS} −0,5	U_{DD} +0,5	
Prúd do vstupu	I_I	mA		±10	
Napájacie napätie pre analógové spínače	$U_{DD} - U_{SS}$ $U_{DD} - U_{EE}$	V	−0,5	20	
Napätie na spínačoch	U_Q	V	U_{EE} −0,5	U_{DD} +0,5	
Stratový výkon	P_{tot}	mW		500	[1]
Stratový výkon pre jeden výstup	P	mW		100	Pre celý rozsah prac. teplôt
Rozsah pracovných teplôt	T_a	°C	0 −40	+70 +85	pre MHB pre MHF

[1]) Závislosť stratového výkonu P_{tot} na teplote okolia.

Doporučené pracovné podmienky

Parameter	Ozn.	Hodnota		Jedn.
		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	3	18	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS}	V	
Prúd analógových spínačov	I_O		±25	mA



Statické parametre

$U_{SS} = 0$ V, $T_a = 25$ °C

Parameter	Ozn.	Podmienky testu				Hodnota		Jedn.
		U_I (V)	U_O (V)	I_O (µA)	U_{DD} (V)	min.	max.	
Výstupné napätie v stave L naprázdno	U_{OL}	0/5		1	5		0,1	V
		0/10		1	10		0,1	
		0/15		1	15		0,1	
Výstupné napätie v stave H naprázdno	U_{OH}	0/5		1	5	4,9		V
		0/10		1	10	9,9		
		0/15		1	15	14,5		
Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	0/5	0,5		5	0,5		mA
		0/10	0,5		10	0,8		
		0/15	1,5		15	3		
Výstupný prúd v stave L, pre výkonové budiče	I_{OL}	0/5	0,5		5	2		mA
		0/10	0,5		10	5		
		0/15	1,5		15	13		
Výstupný prúd v stave H	I_{OH}	0/5	4,5		5	−0,25		mA
		0/10	9,5		10	−0,5		
		0/15	13,5		15	−2		
Výstupný prúd v stave H, pre výkonové budiče	I_{OH}	0/5	4,5		5	−0,8		mA
		0/10	9,5		10	−1,5		
		0/15	13,5		15	−5		
Napätie na vstupe pre úroveň L	U_{IL}				5		1	V
					10		2	
					15		3	
Napätie na vstupe pre úroveň H	U_{IH}				5	4		V
					10	8		
					15	12		
Vstupný prúd	I_{IL}	0/5			5		±1	µ
	I_{IH}	0/10			10		±1	
		0/15			15		±1	
Prúd výstupu v stave vysokej impedancie (tretí stav)	I_{ML}	0/5			5		±1	µ
	I_{MH}	0/10			10		±1	
		0/15			15		±1	
Odpor spínača v zopnutom stave pre analógové spínače	R_{ON}	0/5	0,6		5		1050	Ω
		0/10	0,6		10		400	
		0/15	0,6		15		240	
Kľudový odber (pre hradlá)	I_{DDO}	0/5			5		0,5	µA
		0/10			10		5	
		0/15			15		50	
Kľudový odber (pre ostatné obvody)	I_{DDO}	0/5			5		50	µA
		0/10			10		100	
		0/15			15		500	

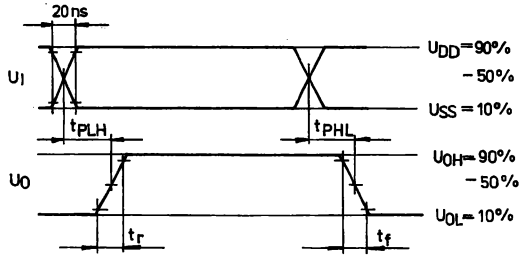
Dynamické parametre $U_{SS} = 0$ V, $T_a = 25$ °C, $C_L = 50$ pF

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Hodnota min.	Hodnota max.	Jedn.	Pozn.
Doba nárastu čela a poklesu tyla a výstupného impulzu	t_r t_f	5 10 15		300 180 160	ns	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{pHL} t_{pLH}	5 10 15		460 200 150	ns	
Oneskorenie výstupných dát voči hodinovému impulzu	t_{pHL} t_{pLH}	5 10 15		470 170 120	ns	
Oneskorenie výstupu dát z H alebo L do stavu vysokej imped. (tretí stav)	$t_{p(H-N)}$ $t_{p(L-N)}$	5 10 15		300 150 120	ns	$R_L = 1k\Omega$
Oneskorenie výstupu dát zo stavu vysokej impedancie do H alebo L	$t_{p(N-H)}$ $t_{p(N-L)}$	5 10 15		300 150 120	ns	$R_l = 1k\Omega$
Šírka hodinového impulzu	t_W	5 10 15	200 100 80		ns	
Šírka nulovacieho impulzu	t_W	5 10 15	120 50 40		ns	
Predstih dát na vstupe pred hodinovým impulzom	$t_{s(HL)}$ $t_{s(LH)}$	5 10 15	200 80 60		ns	
Max. frekvencia hodinového impulzu	t_{max}	5 10 15		3 6 8	MHZ	
Presah vstupných dát voči nastavovaciemu impulzu	t_{hold}	5 10 15	45 20 10		ns	

Teplotný koeficient pre celý rozsah napätia U_{DD} je približne 0,3 + 0,7 %/°C.
Dyn. parametre platia pre $t_{rl} = t_{fl} = 20$ ns.
Doba nárastu čela a tyla impulzu sa vyhodnocuje medzi 10 % až 90 % úrovne signálu.
Šírka impulzov, oneskorenie a predstih sa vyhodnocuje na 50 % úrovni signálu.

Definícia dynamických parametrov:

t_r — doba nárastu čela impulzu
t_f — doba poklesu tyla impulzu
t_{PLH}, t_{PHL} — oneskorenie výstupného impulzu



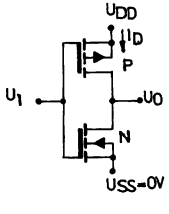
INFORMATÍVNE PARAMETRE

Základná charakteristika CMOS invertora

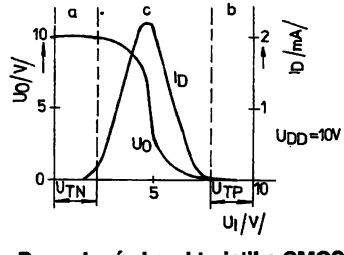
Na obr. je schéma jednoduchého CMOS invertora, ktorý sa skladá zo zaťažovacieho tranzistora s kanálom typu P a z aktívneho tranzistora s kanálom N. Hradlá obidvoch tranzistorov sú vzájomne spojené. Pretože substrát zaťažovacieho tranzistora je pripojený ku zdroju U_{DD}, potom difúznu oblasť pripojenú k U_{DD} je nutné pokladať za emitor a prahové napätie U_{TP} definovať vzhľadom k U_{DD}. Emitor aktívneho tranzistora je pripojený na napätie U_{SS} a prahové napätie U_{TN} sa udáva vzhľadom k U_{SS}.

Prevodovú charakteristiku invertora môžeme rozdeliť na tri oblasti:

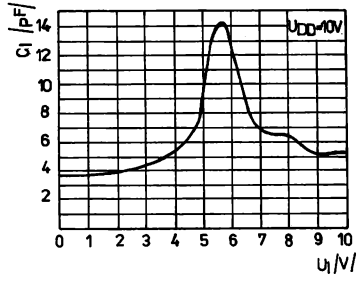
a) $O = U_I = U_{TN}$ — aktívny tranzistor je vodivý, zaťažovací je vodivý — na výstup je pripojené napätie U_{DD};
b) $U_{DD} - |U_{TP}| = U_I = U_{DD}$ — aktívny tranzistor je vodivý, zaťažovací nevodivý. Na výstup je pripojené napätie U_{SS};
c) Prechodová oblasť. V tejto oblasti prudko narastá odber zo zdroja. Tento jav sa výrazne prejavuje pri predlžovaní hrán vstupného impulzu cez 200 ns. U_{IN} U_I $U_{DD} - |U_{TP}|$.



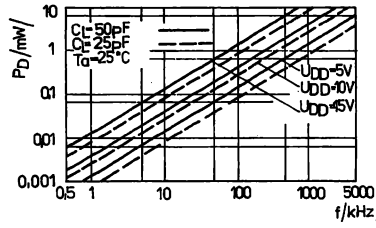
Zapojenie základného invertora



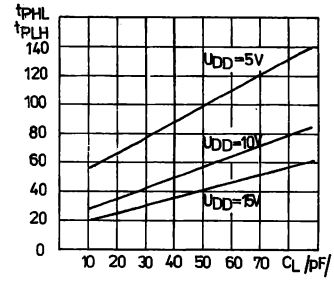
Prevodová charakteristika CMOS (U_{DD} = 10 V)
U_O — výstupné napätie, U_I — vstupné napätie,
I_D — odber zo zdroja



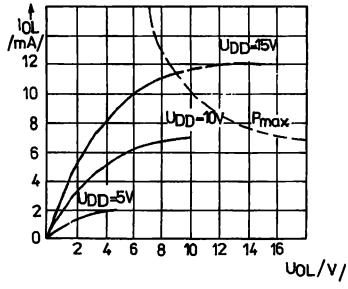
Príklady priebehu zmeny vstupnej kapacity invertora na vstupnom napätí
U_I — vstupné napätia
C_I — vstupná kapacita



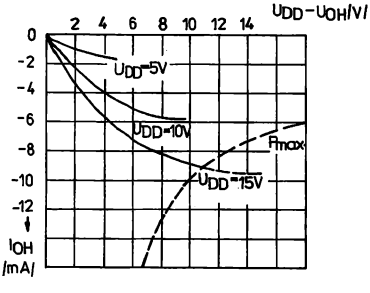
Typická závislosť odberu na frekvencii signálu, pri zmene zaťažovacej kapacity a napájacieho napätia
F_D — spotreba invertora
f — frekvencia



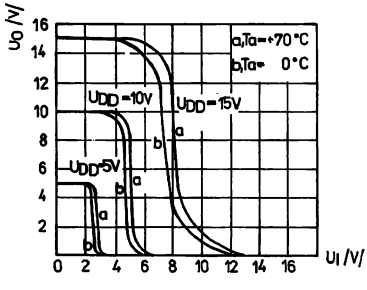
Typická závislosť oneskorenie výstupného signálu v závislosti na zmene U_{DD} a zaťažovacej kapacity



Typická výstupná prúdová charakteristika aktívneho tranzistora

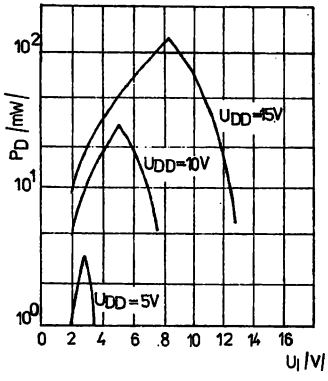


Typická výstupná prúdová charakteristika zaťažovacieho tranzistora

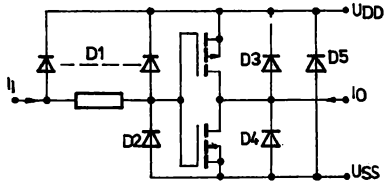


Typický priebeh prenosných charakteristík pri zmene U_{DD} a pracovnej teploty puzdra (ostatné vstupy pripojené na U_{SS})

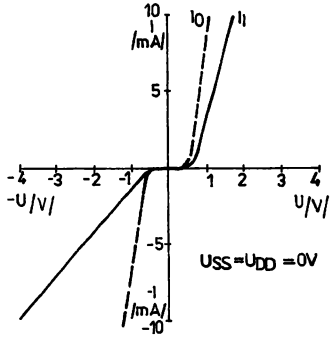
MHB4000
MHF4000B



Typický priebeh výkonovej spotreby CMOS obvodu — hradla pri pomalej zmene vstupného napätia (obvod MHB40001)

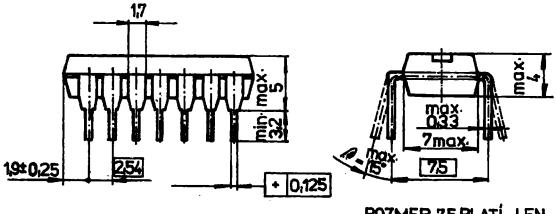


Zapojenie vstupu a výstupu invertora

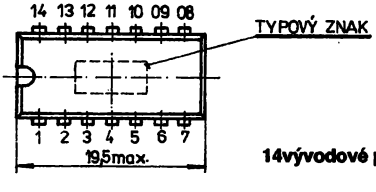


Charakteristiky vstupnej a výstupnej časti CMOS obvodu. Napájacie napätie $U_{DD} = U_{SS} = 0$ V

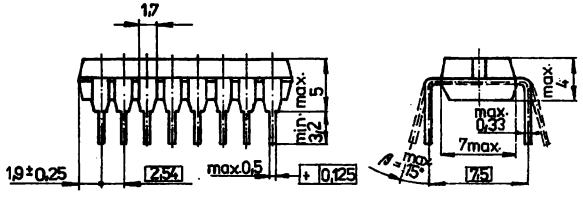
Vonkajšie rozmery použitých púzdier:



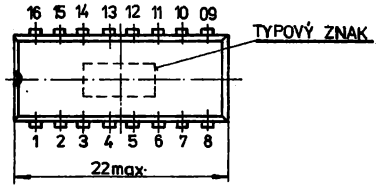
ROZMER 7,5 PLATÍ LEN VTEDY, KEĎ UHOL $\phi = 0$



14vývodové puzdro DIL v umelej hmote



ROZMER 7,5 PLATÍ LEN
VTEDY, KEĎ UHOL $\beta = 0$.



16vývodové puzdro DIL v umelej hmote

DOPORUČENIE PRE PRÁCU S IO CMOS

Napájacie napätie

1. Napájacie napätie volíme z rozsahu doporučených hodnôt medzi 3 až 15 V. Musí byť zaistené, aby napájacie napätie nepresiahlo maximálnu hodnotu.
2. Nie je povolené pripájať inverzné napájacie napätie. Pripojenie napätia $U_{SS} - U_{DD} > 0{,}5$ V môže viesť ku zničeniu obvodu.
3. Zdroj napätia musí bez obmedzenia dodať napájací prúd odoberaný pri činnosti obvodov.
4. Úroveň napájacieho napätia volíme podľa požiadaviek na spotrebu, rýchlosť a úroveň požadovanej šumovej imunity.

Vstupné signály

5. Vstupný prúd je nutné obmedziť na max. ±10 mA. Ak je možné, že vstupné napätie by prekročilo U_{DD} o viac ako 0,5 V, prípadne kleslo o viac ako 0,5 V pod U_{SS}, musí sa zaradiť na vstup obmedzovací odpor, tak aby vstupný prúd bol menej ako 10 mA. Tu je treba počítať so zhoršením dynamických parametrov v závislosti na RC_T.
6. Všetky vstupy z okolia je nutné ošetriť pripojením odporu na U_{DD} alebo U_{SS}.
7. Všetky nepoužívané vstupy je nutné pripojiť na U_{SS} alebo U_{DD}.
8. Doba nárastu čela a poklesu tyla impulzu nesmie byť dlhšia ako 15 µs, inak nie je možné zaručiť správnu činnosť obvodov a nízku spotrebu. Všetky signály s pomalým nábehom čela a tyla impulzu je nutné ošetriť (napr. Schmittov klopný obvod).

Výstupné obvody

9. Max. výkonovú spotrebu nie je možné prekročiť. Prístupná výkonová strata na jeden výstup je 100 mW. Výkonová strata na jedno puzdro nesmie prekročiť 500 mW.
10. Výstupy hradiel je možné spájať iba vtedy, ak sú spojené aj ich vstupy.
11. Pripojenie zaťažovacej kapacity $C_L \geqslant 5000$ pF môže viesť k poškodeniu obvodu.
12. Pre prispôsobenie úrovne CMOS pre úroveň TTL slúžia prevodníky úrovne (napr. 4049, 4050).
13. Pripojenie výstupu na U_{SS} alebo U_{DD} môže najmä pri väčšom napätí U_{DD} viesť k zničeniu obvodu.

ZÁSADY PRE PRÁCU S IO CMOS

Pri práci s CMOS obvodmi je nutné dodržiavať základné zásady pre ochranu obvodov voči pôsobeniu statickej elektriny.

1. Používať na prepravu a skladovanie zásobníky z vodivého materiálu. Obvody CMOS musia byť až do spracovania uložené v obale výrobcu, alebo v ekvivalentnom balení z hľadiska ochrany proti pôsobeniu statickej elektriny.
2. Uzemniť sa a zamedziť vzniku statickej elektriny na pracovisku. Pracovník musí byť uzemnený cez odpor 100 kΩ/2 W, na čo sa doporučuje kovový náramok s lankovým vývodom. Pracovník nesmie mať na sebe odev zo syntetických materiálov. Povrch montážneho stola musí byť vodivý a uzemnený. Všetky použité prístroje, nástroje a prípravky musia byť uzemnené do jedného bodu spolu s pracovným stolom.
3. Montáž a manipulácia.
   Obvody CMOS je nutné osádzať do plošných spojov ako posledné. Prívody sa nesmú skracovať a namáhať krútením. Spájkovať IO je dovolené na spodnej zúženej časti. Pri vkladaní a vyberaní obvodov zo zariadenia musia byť odpojené všetky napätia.
   U jednotiek osadených CMOS obvodmi je nutné zaistiť pred ďalšou montážou rovnaký potenciál na pripojovacích konektoroch, napr. skratovaním.
4. Hromadné spájkovanie.
   Pri hromadnom spájkovaní vlnou je prípustná doba spájkovania max. 5 s pri teplote kúpeľa max. 245 °C.

ŠTVORICA LOGICKÝCH ČLENOV NEGOVANÉHO SÚČTU

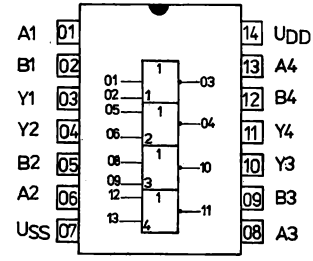
Obvod obsahuje štyri logické členy negovaného súčtu. Každý člen má samostatné vstupy a samostatný výstup.

Logická funkcia: $Y = \overline{A + B}$

Technológia výroby: CMOS

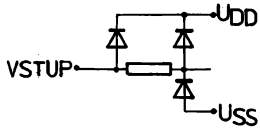
Stupeň integrácie: IO 2

Puzdro: DIL 14



Zapojenie vývodov

1 Vstup A1
2 Vstup B1
3 Výstup Y1
4 Výstup Y2
5 Vstup B2
6 Vstup A2
7 U_{SS}
8 Vstup A3
9 Vstup B3
10 Výstup Y3
11 Výstup Y4
12 Vstup B4
13 Vstup A4
14 U_{DD}



Zapojenie na vstupe

Medzné hodnoty

		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	U_{SS} −0,5	U_{SS} +20	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS} −0,5	U_{DD} +0,5	V
Prúd do vstupu	I_I		±10	mA
Stratový výkon celkový				
MHB4001 $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
MHF4001B $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
Stratový výkon jedného výstupu[1])	P		100	mW
Rozsah prac. teplôt				
MHB4001	T_a	0	+70	°C
MHF4001B	T_a	−40	+85	°C

[1]) V celom rozsahu pracovných teplôt.

Doporučené pracovné podmienky

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	Hodnota		Jedn.
		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	3	18	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS}	U_{DD}	V

Základné statické parametre

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Kľudový odber	I_{DDO}	5	µA		0,25		0,25		7,5	[1])
		10			0,5		0,5		15	
		15			1		1		30	
		20			5		5		150	
Výstupné napätie v stave L naprázdno	U_{OL}	5	V		0,05		0,05		0,05	[2])
		10			0,05		0,05		0,05	
		15			0,05		0,05		0,05	
Výstupné napätie v stave H naprázdno	U_{OH}	5	V	4,95		4,95		4,95		[2])
		10		9,95		9,95		9,95		
		15		14,95		14,95		14,95		
Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	5	mA	0,61		0,51		0,36		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		10		1,5		1,3		0,9		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		15		4		3,4		2,4		$U_{OL} = 1{,}5$ V
Výstupný prúd v stave H	I_{OH}	5	mA	−0,61		−0,51		−0,36		$U_{OH} = 4{,}5$ V
		10		−1,5		−1,3		−0,9		$U_{OH} = 9{,}5$ V
		15		−4		−3,4		−2,4		$U_{OH} = 13{,}5$ V
Napätie na vstupe pre úroveň L	U_{IL}	5	V		1,5		1,5		1,5	[3])
		10			3		3		3	
		15			4		4		4	
Napätie na vstupe pre úroveň H	U_{IH}	5	V	3,5		3,5		3,5		[3])
		10		7		7		7		
		16		11		11		11		
Vstupný prúd	I_I	18	µA		±0,1		±0,1		±1	[1])

[1]) Vstupy pripojené na U_{SS} alebo U_{DD}.
[2]) Absolútna hodnota prúdu na výstupe max. 1 µA.
[3]) Výstup kontrolovať na úrovni $U_{OL} \leq 10$ %, $U_{OH} \geq 90$ % U_{DD}.
*) $T_{min} = 0$ °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informatívna hodnota.
$T_{max} = +70$ °C pre MHB, +85 °C pre MHF.

Základné dynamické parametre pre MHF4001B $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF

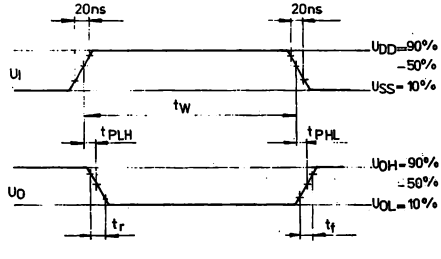
Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				−40 °C		25 °C		+85 °C		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PHL}	5	ns		250		250		375	
		10			120		120		180	
		15			90		90		135	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PLH}	5	ns		250		250		375	
		10			120		120		180	
		15			90		90		135	
Doba nárastu čela výstupného impulzu	t_r	5	ns		200		200		300	
		10			100		100		150	
		15			80		80		120	
Doba poklesu tyla výstupného impulzu	t_f	5	ns		200		200		300	
		10			100		100		150	
		15			80		80		120	

Základné dynamické parametre MHB4001 $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF, $T_a = 25$ °C

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota		Pozn.
				min.	max.	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PHL}	5	ns		300	
		10			150	
		15			110	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PLH}	5	ns		300	
		10			150	
		15			110	
Doba nárastu čela výstupného impulzu	t_r	5	ns		250	
		10			130	
		15			100	
Doba poklesu tyla výstupného impulzu	t_f	5	ns		250	
		10			130	
		15			100	

Definícia dynamických parametrov:

t_r — doba nárastu čela impulzu
t_f — doba poklesu tyla impulzu
t_{PLH}, t_{PHL} — oneskorenie výstupného impulzu



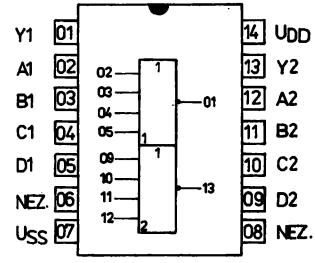
DVOJICA ŠTVORVSTUPOVÝCH LOGICKÝCH ČLENOV NEGOVANÉHO SÚČTU NOR

Obvod obsahuje dvojicu štvorvstupových logických členov negovaného súčtu.
Každý člen má samostatné vstupy a výstup.

Logická funkcia: $Y = \overline{A + B + C + D}$

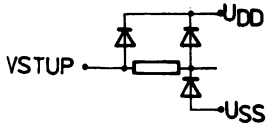
Stupeň integrácie: IO 2

Puzdro: DIL 14



Zapojenie vývodov

1 Výstup Y1
2 Vstup A1
3 Vstup B1
4 Vstup C1
5 Vstup D1
6 Nezapojený
7 U_{SS}
8 Nezapojený
9 Vstup D2
10 Vstup C2
11 Vstup B2
12 Vstup A2
13 Výstup Y2
14 U_{DD}



Zapojenie na vstupoch

Medzné hodnoty

		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	U_{SS} −0,5	U_{SS} +20	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS} −0,5	U_{DD} +0,5	V
Prúd do vstupu	I_I		±10	mA
Stratový výkon celkový				
MHB4002 $T_a \leq 60$ °C	P_{tot}		500	mW
MHF4002B $T_a \leq 60$ °C	P_{tot}		500	mW
Stratový výkon jedného výstupu[1])	P		100	mW
Rozsah pracovných teplôt				
MHB4002	T_a	0	+70	°C
MHF4002B	T_a	−40	+85	°C

[1]) V celom rozsahu pracovných teplôt.

Doporučené pracovné podmienky

$U_{SS} = 0$ V

		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	3	18	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS}	U_{DD}	V

Základné statické parametre

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Kľudový odber	I_{DDO}	5	µA		0,25		0,25		7,5	[1]
		10			0,5		0,5		15	
		15			1		1		30	
		20			5		5		150	
Výstupné napätie v stave L naprázdno	U_{OL}	5	V		0,05		0,05		0,05	[2]
		10			0,05		0,05		0,05	
		15			0,05		0,05		0,05	
Výstupné napätie v stave H naprázdno	U_{OH}	5	V	4,95		4,95		4,95		[2]
		10		9,95		9,95		9,95		
		15		14,95		14,95		14,95		
Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	5	mA	0,61		0,51		0,36		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		10		1,5		1,3		0,9		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		15		4		3,4		2,4		$U_{OL} = 1{,}5$ V
Výstupný prúd v stave H	I_{OH}	5	mA	−0,61		−0,51		−0,36		$U_{OH} = 4{,}5$ V
		10		−1,5		−1,3		−1,3		$U_{OH} = 9{,}5$ V
		15		−4,0		−3,4		−2,4		$U_{OH} = 13{,}5$ V
Napätie na vstupe pre úroveň L	U_{IL}	5	V		1,5		1,5		1,5	[3]
		10			3		3		3	
		15			4		4		4	
Napätie na vstupe pre úroveň H	U_{IH}	5	V	3,5		3,5		3,5		[3]
		10		7		7		7		
		15		11		11		11		
Vstupný prúd	I_I	18	µA		±0,1		±0,1		±1	[1]

[1]) Vstupy pripojené na U_{SS} alebo U_{DD}.
[2]) Absolútna hodnota prúdu na výstupe max. 1 µA.
[3]) Výstup kontrolovať na úrovni $U_{OL} \leq 10$ %, $U_{OH} \geq 90$ % U_{DD}.
*) $T_{min} = 0$ °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informatívna hodnota.
$T_{max} = +70$ °C pre MHB, +85 °C pre MHF.

Základné dynamické parametre pre MHF4002B $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF

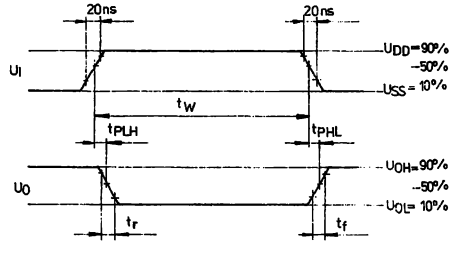
Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				−40 °C		25 °C		+85 °C		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PHL}	5 10 15	ns		250 120 90		250 120 90		375 180 135	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PLH}	5 10 15	ns		250 120 90		250 120 90		375 180 135	
Doba nárastu čela výstupného impulzu	t_r	5 10 15	ns		200 100 80		200 100 80		300 150 120	
Doba poklesu tyla výstupného impulzu	t_f	5 10 15	ns		200 100 80		200 100 80		300 150 120	

Základné dynamické parametre MHB4002 $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF, $T_a = 25$ °C

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota		Pozn.
				min.	max.	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PHL}	5 10 15	ns		300 150 110	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PLH}	5 10 15	ns		300 150 110	
Doba nárastu čela výstupného impulzu	t_r	5 10 15	ns		250 130 100	
Doba poklesu tyla výstupného impulzu	t_f	5 10 15	ns		250 130 100	

Definícia dynamických parametrov:

t_r – doba nárastu čela impulzu
t_f – doba poklesu tyla impulzu
t_{PLH}, t_{PHL} – oneskorenie výstupného impulzu



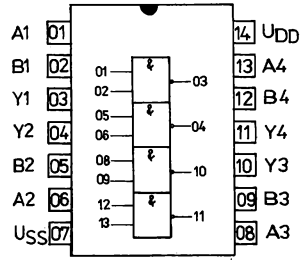
ŠTVORICA LOGICKÝCH ČLENOV NEGOVANÉHO SÚČINU

Obvod obsahuje štyri logické členy negovaného súčinu (NAND).
Každý člen má dva samostatné vstupy a samostatný výstup.

Logická funkcia: $Y = \overline{A \cdot B}$

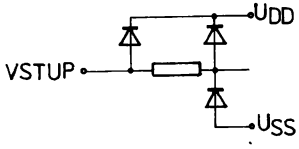
Stupeň integrácie: IO 2

Puzdro: DIL 14



Zapojenie vývodov

1 Vstup A1
2 Vstup B1
3 Výstup Y1
4 Výstup Y2
5 Vstup B2
6 Vstup A2
7 U_{SS}
8 Vstup A3
9 Vstup B3
10 Výstup Y3
11 Výstup Y4
12 Vstup B4
13 Vstup A4
14 U_{DD}



Zapojenie na vstupe

Medzné hodnoty

		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	U_{SS} −0,5	U_{SS} +20	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS} −0,5	U_{DD} +0,5	V
Prúd do vstupu	I_I		±10	mA
Stratový výkon celkový				
MHB4011 $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
MHF4011B $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
Stratový výkon jedného výstupu[1])	P		100	mW
Rozsah pracovných teplôt				
MHB4011	T_a	0	+70	°C
MHF4011B	T_a	−40	+85	°C

[1]) V celom rozsahu pracovných teplôt.

Doporučené pracovné podmienky

$U_{SS} = 0$ V

		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	3	18	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS}	U_{DD}	V

Základné statické parametre

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Kľudový odber	I_{DDO}	5	µA		0,25		0,25		7,5	1)
		10			0,5		0,5		15	
		15			1		1		30	
		20			5		5		150	
Výstupné napätie v stave L naprázdno	U_{OL}	5	V		0,05		0,05		0,05	2)
		10			0,05		0,05		0,05	
		15			0,05		0,05		0,05	
Výstupné napätie v stave H naprázdno	U_{OH}	5	V	4,9		4,9		4,95		2)
		10		9,9		9,95		9,95		
		15		14,9		14,95		14,95		
Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	5	mA	0,61		0,51		0,36		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		10		1,5		1,3		0,9		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		15		4		3,4		2,4		$U_{OL} = 1{,}5$ V
Výstupný prúd v stave H	I_{OH}	5	mA	−0,61		−0,51		−0,36		$U_{OH} = 4{,}5$ V
		10		−1,5		−1,3		−0,9		$U_{OH} = 9{,}5$ V
		15		−4,0		−3,4		−2,4		$U_{OH} = 13{,}5$ V
Napätie na vstupe pre úroveň L	U_{IL}	5	V		1,5		1,5		1,5	3)
		10			3		3		3	
		15			4		4		4	
Napätie na vstupe pre úroveň H	U_{IH}	5	V	3,5		3,5		3,5		3)
		10		7		7		7		
		15		11		11		11		
Vstupný prúd	I_I	18	µA		±0,1		±0,1		±1	1)

1) Vstupy pripojené na U_{SS} alebo U_{DD}.
2) Absolútna hodnota prúdu na výstupe max. 1 µA.
3) Výstup kontrolovať na úrovni $U_{OL} \leq 10$ %, $U_{OH} \geq 90$ % U_{DD}.
*) $T_{min} = 0$ °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informatívna hodnota.
$T_{max} = +70$ °C pre MHB, +85 °C pre MHF.

Základné dynamické parametre pre MHF4011B $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF

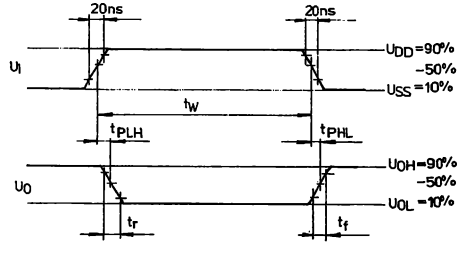
Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				−40 °C		25 °C		+85 °C		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PHL}	5	ns		250		250		375	
		10			120		120		180	
		15			90		90		135	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PLH}	5	ns		250		250		375	
		10			120		120		180	
		15			90		90		135	
Doba nárastu čela výstupného impulzu	t_r	5	ns		200		200		300	
		10			100		100		150	
		15			80		80		120	
Doba poklesu tyla výstupného impulzu	t_f	5	ns		200		200		300	
		10			100		100		150	
		15			80		80		120	

Základné dynamické parametre MHB4011 $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF, $T_a = 25$ °C

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota		Pozn.
				min.	max.	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PHL}	5	ns		300	
		10			150	
		15			110	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PLH}	5	ns		300	
		10			150	
		15			110	
Doba nárastu čela výstupného impulzu	t_r	5	ns		250	
		10			130	
		15			100	
Doba poklesu tyla výstupného impulzu	t_f	5	ns		250	
		10			130	
		15			100	

Definícia dynamických parametrov:

t_r — doba nárastu čela impulzu
t_f — doba poklesu tyla impulzu
t_{PLH}, t_{PHL} — oneskorenie výstupného impulzu



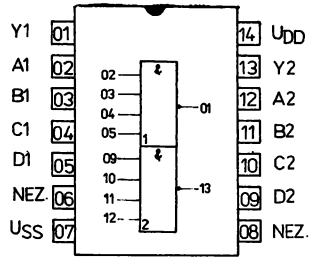
DVOJICA LOGICKÝCH ČLENOV NEGOVANÉHO SÚČINU

Obvod obsahuje dvojicu logických členov negovaného súčtu (NAND).
Každý člen má štyri samostatné vstupy a samostatný výstup.

Logická funkcia: $Y = \overline{A \,.\, B \,.\, C \,.\, D}$

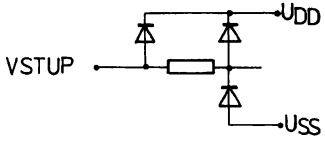
Stupeň integrácie: IO 2

Puzdro: DIL 14



Zapojenie vývodov

1 Výstup Y1
2 Vstup A1
3 Vstup B1
4 Vstup C1
5 Vstup D1
6 Nezapojený
7 U_{SS}
8 Nezapojený
9 Vstup D2
10 Vstup C2
11 Vstup B2
12 Vstup A2
13 Výstup Y2
14 U_{DD}



Zapojenie na vstupe

Medzné hodnoty

		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	U_{SS} −0,5	U_{SS} +20	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS} −0,5	U_{DD} +0,5	V
Prúd do vstupu	I_I		±10	mA
Stratový výkon celkový				
MHB4012 $T_a \leq 60$ °C	P_{tot}		500	mW
MHF4012B $T_a \leq 60$ °C	P_{tot}		500	mW
Stratový výkon jedného výstupu[1])	P		100	mW
Rozsah pracovných teplôt				
MHB4012	T_a	0	+70	°C
MHF4012B	T_a	−40	+85	°C

[1]) V celom rozsahu pracovných teplôt.

Doporučené pracovné podmienky

$U_{SS} = 0$ V

		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	3	18	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS}	U_{DD}	V

Základné statické parametre

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min..	max.	min.	max.	
Kľudový odber	I_{DDO}	5	µA		0,25		0,25		7,5	[1]
		10			0,5		0,5		15	
		15			1		1		30	
		20			5		5		150	
Výstupné napätie v stave L naprázdno	U_{OL}	5	V		0,05		0,05		0,05	[2]
		10			0,05		0,05		0,05	
		15			0,05		0,05		0,05	
Výstupné napätie v stave H naprázdno	U_{OH}	5	V	4,95		4,95		4,95		[2]
		10		9,95		9,95		9,95		
		15		14,95		14,95		14,95		
Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	5	mA	0,61		0,51		0,36		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		10		1,5		1,3		0,9		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		15		4		3,4		2,4		$U_{OL} = 1{,}5$ V
Výstupný prúd v stave H	I_{OH}	5	mA	−0,61		−0,51		−0,36		$U_{OH} = 4{,}5$ V
		10		−1,5		−1,3		−0,9		$U_{OH} = 9{,}5$ V
		15		−4		−3,4		−2,4		$U_{OH} = 13{,}5$ V
Napätie na vstupe pre úroveň L	U_{IL}	5	V		1,5		1,5		1,5	[3]
		10			3		3		3	
		15			4		4		4	
Napätie na vstupe pre úroveň H	U_{IH}	5	V	3,5		3,5		3,5		[3]
		10		7		7		7		
		15		11		11		11		
Vstupný prúd	I_I	18	µA		±0,1		±0,1		±1	[1]

[1]) Vstupy pripojené na U_{SS} alebo U_{DD}.
[2]) Absolútna hodnota prúdu na výstupe max. 1 µA.
[3]) Výstup kontrolovať na úrovni $U_{OL} \leq 10$ %, $U_{OH} \geq 90$ % U_{DD}.
*) $T_{min} = 0$ °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informatívna hodnota;
$T_{max} = +70$ °C pre MHB, +85 °C pre MHF.

Základné dynamické parametre pre MHF4012B $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF

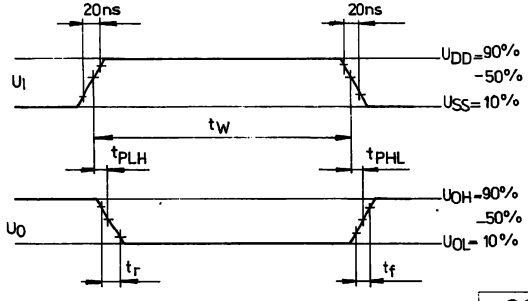
Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				$T_{min.}$*)		25 °C		$T_{max.}$*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PHL}	5	ns		250		250		375	
		10			120		120		180	
		15			90		90		135	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PLH}	5	ns		250		250		375	
		10			120		120		180	
		15			90		90		135	
Doba nárastu čela výstupného impulzu	t_r	5	ns		200		200		300	
		10			100		100		150	
		15			80		80		120	
Doba poklesu tyla výstupného impulzu	t_f	5	ns		200		200		300	
		10			100		100		150	
		15			80		80		120	

Základné dynamické parametre MHB4012 $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF, $T_a = 25$ °C

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota		Pozn.
				min.	max.	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PHL}	5	ns		300	
		10			150	
		15			110	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PLH}	5	ns		300	
		10			150	
		15			110	
Doba nárastu čela výstupného impulzu	t_r	5	ns		250	
		10			130	
		15			100	
Doba poklesu tyla výstupného impulzu	t_f	5	ns		250	
		10			130	
		15			100	

Definícia dynamických parametrov:

t_r – doba nárastu čela impulzu
t_f – doba poklesu tyla impulzu
t_{PLH}, t_{PHL} – oneskorenie výstupného impulzu

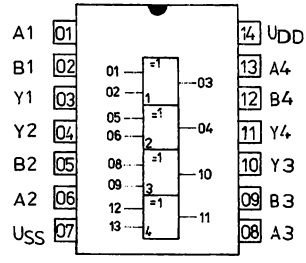


ŠTVORICA DVOJVSTUPOVÝCH HRADIEL EXCLUSIVE-OR

Obvod obsahuje štyri dvojvstupové logické členy realizujúce funkciu EXCLUSIVE-OR.
Každý člen má dva samostatné vstupy a samostatný výstup. Logický člen realizuje funkciu Y = A . B.

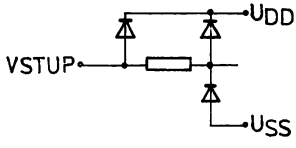
Stupeň integrácie: IO 2

Puzdro: DIL 14



Zapojenie vývodov

1 Vstup A1
2 Vstup B1
3 Výstup Y1
4 Výstup Y2
5 Vstup B2
6 Vstup A2
7 U_{SS}
8 Vstup A3
9 Vstup B3
10 Výstup Y3
11 Výstup Y4
12 Vstup B4
13 Vstup A4
14 U_{DD}



Zapojenie na vstupe

Medzné hodnoty

		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	U_{SS} −0,5	U_{SS} +20	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS} −0,5	U_{DD} +0,5	V
Prúd do vstupu	I_I		±10	mA
Stratový výkon celkový				
MHB4030 $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
MHF4030B $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
Stratový výkon jedného výstupu[1])	P		100	mW
Rozsah pracovných teplôt				
MHB4030	T_a	0	+70	°C
MHF4030B	T_a	−40	+85	°C

[1]) V celom rozsahu pracovných teplôt.

Doporučené pracovné podmienky

$U_{SS} = 0$ V

		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	3	18	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS}	U_{DD}	V

Základné statické parametre

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Kľudový odber	I_{DDO}	5	µA		1		1		30	[1]
		10			2		2		60	
		15			4		4		120	
		20			20		20		600	
Výstupné napätie v stave L naprázdno	U_{OL}	5	V		0,05		0,05		0,05	[2]
		10			0,05		0,05		0,05	
		15			0,05		0,05		0,05	
Výstupné napätie v stave H naprázdno	U_{OH}	5	V	4,95		4,95		4,95		[2]
		10		9,95		9,95		9,95		
		15		14,95		14,95		14,95		
Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	5	mA	0,61		0,51		0,36		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		10		1,5		1,3		0,9		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		15		4,0		3,4		2,4		$U_{OL} = 1{,}5$ V
Výstupný prúd v stave H	I_{OH}	5	mA	−0,61		−0,51		−0,36		$U_{OH} = 4{,}5$ V
		10		−1,5		−1,3		−0,9		$U_{OH} = 9{,}5$ V
		15		−4,0		−3,4		−2,4		$U_{OH} = 13{,}5$ V
Napätie na vstupe pre úroveň L	U_{IL}	5	V		1,5		1,5		1,5	[3]
		10			3		3		3	
		15			4		4		4	
Napätie na vstupe pre úroveň H	U_{IH}	5	V	3,5		3,5		3,5		[3]
		10		7		7		7		
		15		11		11		11		
Vstupný prúd	I_I	18	µA		±0,1		±0,1		±1	[1]

[1]) Vstupy pripojené na U_{SS} alebo U_{DD}.
[2]) Absolútna hodnota prúdu na výstupe max. 1 µA.
[3]) Výstup kontrolovať na úrovni $U_{OL} \leq 10$ %, $U_{OH} \geq 90$ % U_{DD}.
*) $T_{min} = 0$ °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informatívna hodnota;
$T_{max} = +70$ °C pre MHB, +85 °C pre MHF.

Základné dynamické parametre pre MHF4030B $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}		25 °C		T_{max}		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupného signálu	t_{PHL}	5	ns		280		280		420	
		10			130		130		195	
		15			100		100		150	
Oneskorenie výstupného signálu	t_{PLH}	5	ns		280		280		420	
		10			130		130		195	
		15			100		100		150	
Doba nárastu čela výstupného signálu	t_r	5	ns		200		200		300	
		10			100		100		150	
		15			80		80		120	
Doba poklesu tyla výstupného signálu	t_f	5	ns		200		200		300	
		10			100		100		150	
		15			80		80		80	

Základné dynamické parametre MHB4030 $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF, $T_a = 25$ °C

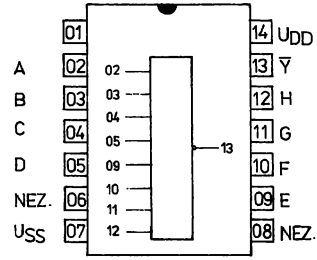
Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota		Pozn.
				min.	max.	
Oneskorenie výstupného signálu	t_{PHL}	5	ns		335	
		10			155	
		15			120	
Oneskorenie výstupného signálu	t_{PLH}	5	ns		335	
		10			155	
		15			120	
Doba nárastu čela výstupného signálu	t_r	5	ns		250	
		10			130	
		15			100	
Doba poklesu tyla výstupného signálu	t_f	5	ns		250	
		10			130	
		15			100	

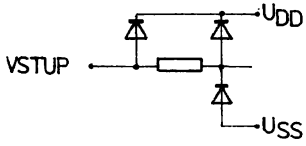
OSEMVSTUPOVÉ HRADLO NAND

Obvod obsahuje osemvstupové hradlo, ktoré realizuje funkciu $Y = \overline{A.B.C.D.E.F.G.H}$

Stupeň integrácie: IO 2

Puzdro: DIL 14





Zapojenie na vstupe

Zapojenie vývodov

1 Nezapojený
2 Vstup A
3 Vstup B
4 Vstup C
5 Vstup D
6 Nezapojený
7 U_{SS}
8 Nezapojený
9 Vstup E
10 Vstup F
11 Vstup G
12 Vstup H
13 Výtup $\overline{Y}$
14 U_{DD}

Medzné hodnoty

		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	U_{SS} −0,5	U_{SS} +20	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS} −0,5	U_{DD} +0,5	V
Prúd do vstupu	I_I		±10	mA
Stratový výkon celkový				
MHB4068 $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
MHF4068B $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
Stratový výkon jedného výstupu[1])	P		100	mW
Rozsah pracovných teplôt				
MHB4068	T_a	0	+70	°C
MHF4068B	T_a	−40	+85	°C

[1]) V celom rozsahu pracovných teplôt.

Doporučené pracovné podmienky

$U_{SS} = 0$ V

		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	3	18	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS}	U_{DD}	V

Základné statické parametre

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Kľudový odber	I_{DDO}	5	µA		0,25		0,25		7,5	[1])
		10			0,5		0,5		15	
		15			1		1		30	
		20			5		5		150	
Výstupné napätie v stave L naprázdno	U_{OL}	5	V		0,05		0,05		0,05	[2])
		10			0,05		0,05		0,05	
		15			0,05		0,05		0,05	
Výstupné napätie v stave H naprázdno	U_{OH}	5	V	4,95		4,95		4,95		[2])
		10		9,95		9,95		9,95		
		15		14,95		14,95		14,95		
Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	5	mA	0,61		0,51		0,36		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		10		1,5		1,3		0,9		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		15		4		3,4		2,4		$U_{OL} = 1{,}5$ V
Výstupný prúd v stave H	I_{OH}	5	mA	−0,61		−0,51		−0,36		$U_{OH} = 4{,}5$ V
		10		−1,5		−1,3		−0,9		$U_{OH} = 9{,}5$ V
		15		−4,0		−3,4		−2,4		$U_{OH} = 13{,}5$ V
Napätie na vstupe pre úroveň L	U_{IL}	5	V		1,5		1,5		1,5	[3])
		10			3		3		3	
		15			4		4		4	
Napätie na vstupe pre úroveň H	U_{IH}	5	V	3,5		3,5		3,5		[3])
		10		7		7		7		
		15		11		11		11		
Vstupný prúd	I_I	18	µA		±0,1		±0,1		±1	[1])

[1]) Vstupy pripojené na U_{SS} alebo U_{DD}.
[2]) Absolútna hodnota prúdu na výstupe max. 1 µA.
[3]) Výstup kontrolovať na úrovni $U_{OL} \leq 10$ %, $U_{OH} \geq 90$ % U_{DD}.
*) $T_{min} = 0$ °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informatívna hodnota;
$T_{max} = +70$ °C pre MHB, +85 °C pre MHF.

Základné dynamické parametre pre MHF4068B $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				$T_{min.}$*)		25 °C		$T_{max.}$*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PHL}	5	ns		300		300		450	
		10			150		150		225	
		15			110		110		165	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PLH}	5	ns		300		300		450	
		10			150		150		225	
		15			110		110		165	
Doba nárastu čela výstupného impulzu	t_r	5	ns		200		200		300	
		10			100		100		150	
		15			80		80		120	
Doba poklesu tyla výstupného impulzu	t_f	5	ns		200		200		300	
		10			100		100		150	
		15			80		80		120	

Základné dynamické parametre MHB4068 $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF, $T_a = 25$ °C

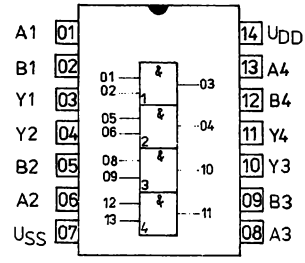
Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota		Pozn.
				min.	max.	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PHL}	5	ns		360	
		10			180	
		15			135	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PLH}	5	ns		360	
		10			180	
		15			135	
Doba nárastu čela výstupného impulzu	t_r	5	ns		240	
		10			120	
		15			100	
Doba poklesu tyla výstupného implzu	t_f	5	ns		240	
		10			120	
		15			100	

ŠTVORICA DVOJVSTUPOVÝCH LOGICKÝCH ČLENOV

Obvod obsahuje štyri dvojvstupové logické členy realizujúce súčin (AND).
Každý člen má dva samostatné vstupy a výstup. Logický člen realizuje funkciu Y = A . B

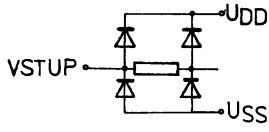
Stupeň integrácie: IO 2

Puzdro: DIL 14



Zapojenie vývodov

1 Vstup A1
2 Vstup B1
3 Výstup Y1
4 Výstup Y2
5 Vstup B2
6 Vstup A2
7 U_{SS}
8 Vstup A3
9 Vstup B3
10 Výstup Y3
11 Výstup Y4
12 Vstup B4
13 Vstup A4
14 U_{DD}



Zapojenie na vstupe

Medzné hodnoty

		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	U_{SS} −0,5	U_{SS} +20	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS} −0,5	U_{DD} +0,5	V
Prúd do vstupu	I_I		±10	mA
Stratový výkon celkový				
MHB4081 $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
MHF4081B $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
Stratový výkon jedného výstupu[1])	P		100	mW
Rozsah pracovných teplôt				
MHB4081	T_a	0	+70	°C
MHF4081B	T_a	−40	+85	°C

[1]) V celom rozsahu pracovných teplôt.

Doporučené pracovné podmienky

$U_{SS} = 0$ V

		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	3	18	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS}	U_{DD}	V

Základné statické parametre

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Kľudový odber	I_{DDO}	5	µA		0,25		0,25		7,5	[1]
		10			0,5		0,5		15	
		15			1		1		30	
		20			5		5		150	
Výstupné napätie v stave L naprázdno	U_{OL}	5	V		0,05		0,05		0,05	[2]
		10			0,05		0,05		0,05	
		15			0,05		0,05		0,05	
Výstupné napätie v stave H naprázdno	U_{OH}	5	V	4,95		4,95		4,95		[2]
		10		9,95		9,95		9,95		
		15		14,95		14,95		14,95		
Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	5	mA	0,61		0,51		0,36		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		10		1,5		1,3		0,9		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		15		4		3,4		2,4		$U_{OL} = 1{,}5$ V
Výstupný prúd v stave H	I_{OH}	5	mA	−0,61		−0,51		−0,36		$U_{OH} = 4{,}5$ V
		10		−1,5		−1,3		−0,9		$U_{OH} = 9{,}5$ V
		15		−4		−3,4		−2,4		$U_{OH} = 13{,}5$ V
Napätie na vstupe pre úroveň L	U_{IL}	5	V		1,5		1,5		1,5	[3]
		10			3		3		3	
		15			4		4		4	
Napätie na vstupe pre úroveň H	U_{IH}	5	V	3,5		3,5		3,5		[3]
		10		7		7		7		
		15		11		11		11		
Vstupný prúd	I_I	18	µA		±0,1		±0,1		±1	[1]

[1]) Vstupy pripojené na U_{SS} alebo U_{DD}.
[2]) Absolútna hodnota prúdu na výstupe max. 1 µA.
[3]) Výstup kontrolovať na úrovni $U_{OL} \leq 10$ %, $U_{OH} \geq 90$ % U_{DD}.
*) $T_{min} = 0$ °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informatívna hodnota;
$T_{max} = +70$ °C pre MHB, +85 °C pre MHF.

MHB4081
MHF4081B

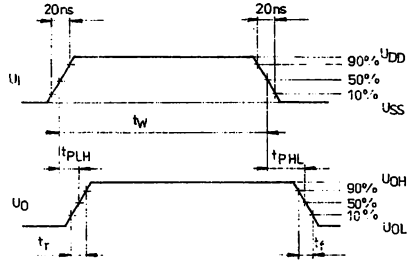
Základné dynamické parametre pre MHF4081B $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 60$ pF

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				−40 °C		25 °C		−85 °C		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PHL}	5 10 15	ns		250 120 90		250 120 90		375 180 135	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PLH}	5 10 15	ns		250 120 90		250 120 90		375 180 135	
Doba nárastu čela výstupného impulzu	t_r	5 10 15	ns		200 100 80		200 100 80		300 150 120	
Doba poklesu tyla výstupného impulzu	t_f	5 10 15	ns		200 100 80		200 100 80		300 150 120	

Základné dynamické parametre MHB4081 $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 60$ pF, $T_a = 25$ °C

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota		Pozn.
				min.	max.	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PHL}	5 10 15	ns		300 150 110	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PLH}	5 10 15	ns		300 150 110	
Doba nárastu čela výstupného impulzu	t_r	5 10 15	ns		250 130 100	
Doba poklesu tyla výstupného impIzu	t_f	5 10 15	ns		250 130 100	

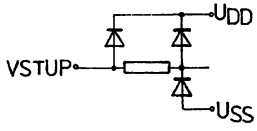
Definícia dynamických parametrov:



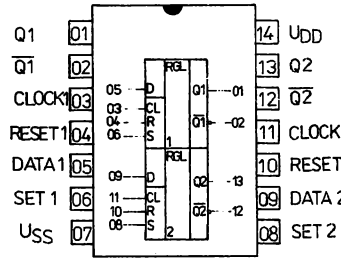
$t_w = 20$ µ

DVOJICA KLOPNÝCH OBVODOV TYPU D

Obvod obsahuje dva samostatné klopné obvody typu „D". Každý obvod má samostatný vstup dat (DATA) a dva výstupy Q — $\overline{Q}$. Hodinové impulzy (CL) sú samostatné pre každý obvod. Data sa prepisujú zo vstupu DATA na výstup Q, nábežnou hranou hodinového impulzu. Nastavenie (SET) alebo nulovanie (RESET) obvodu sa vykoná privedením úrovne „H" na príslušný vstup.



Zapojenie na vstupe



Zapojenie vývodov

1 Výstup Q1
2 Výstup $\overline{Q1}$
3 Vstup CLOCK 1
4 Vstup RESET 1
5 Vstup DATA 1
6 Vstup SET 1
7 U_{SS}
8 Vstup SET 2
9 Vstup DATA 2
10 Vstup RESET 2
11 Vstup CLOCK 2
12 Výstup $\overline{Q2}$
13 Výstup Q2
14 U_{DD}

Medzné hodnoty

		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	U_{SS} −0,5	U_{SS} +20	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS} −0,5	U_{DD} +0,5	V
Prúd do vstupu	I_I		±10	mA
Stratový výkon celkový				
MHB4013 $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
MHF4013B $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
Stratový výkon jedného výstupu[1])	P		100	mW[1])
Rozsah pracovných teplôt				
MHB4013	T_a	0	+70	°C
MHF4013B	T_a	−40	+85	°C

[1]) V celom rozsahu pracovných teplôt.

Doporučené pracovné podmienky

Napájacie napätie	U_{DD}	3	18	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS}	U_{DD}	V

MHB4013
MHF4013B

Funkčná tabuľka

VSTUPY				VÝSTUPY	
CL*)	D	R	S	Q	$\overline{Q}$
⌐	L	L	L	L	H
⌐	H	L	L	H	L
⌙	X	L	L	Q	$\overline{Q}$**)
X	X	H	L	L	H
X	X	L	H	H	L
X	X	H	H	H	H

*) Pri zmene úrovne
**) Bez zmeny
X Ľubovolný stav

Základné statické parametre

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Kľudový odber	I_{DDO}	5	µA		1		1		30	1)
		10			2		2		60	
		15			4		4		120	
		20			20		20		600	
Výstupné napätie v stave L naprázdno	U_{OL}	5	V		0,05		0,05		0,05	2)
		10			0,05		0,05		0,05	
		15			0,05		0,05		0,05	
Výstupné napätie v stave H naprázdno	U_{OH}	5	V	4,95		4,95		4,95		2)
		10		9,95		9,95		9,95		
		15		14,95		14,95		14,95		
Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	5	mA	0,61		0,51		0,36		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		10		1,5		1,3		0,9		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		15		4,0		3,4		2,4		$U_{OL} = 1{,}5$ V
Výstupný prúd v stave H	I_{OH}	5	mA	−0,61		−0,51		−0,36		$U_{OH} = 4{,}5$ V
		10		−1,5		−1,3		−0,9		$U_{OH} = 9{,}5$ V
		15		−4,0		−3,4		−2		$U_{OH} = 13{,}5$ V
Napätie na vstupe pre úroveň L	U_{IL}	5	V		1,5		1,5		1,5	3)
		10			3		3		3	
		15			4		4		4	
Napätie na vstupe pre úroveň H	U_{IH}	5	V	3,5		3,5		3,5		3)
		10		7		7		7		
		15		11		11		11		
Vstupný prúd	I_I	18	µA		±0,1		±0,1		±1	1)

1) Vstupy pripojené na U_{SS} alebo U_{DD}.
2) Absolútna hodnota prúdu na výstupe max. 1 µA.
3) Výstup kontrolovať na úrovni $U_{OL} \leq 10\ \%$, $U_{OH} \geq 90\ \%\ U_{DD}$.
*) $T_{min} = 0$ °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informatívna hodnota;
$T_{max} = +70$ °C pre MHB, +85 °C pre MHF.

Základné dynamické parametre pre MHF4013B $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF

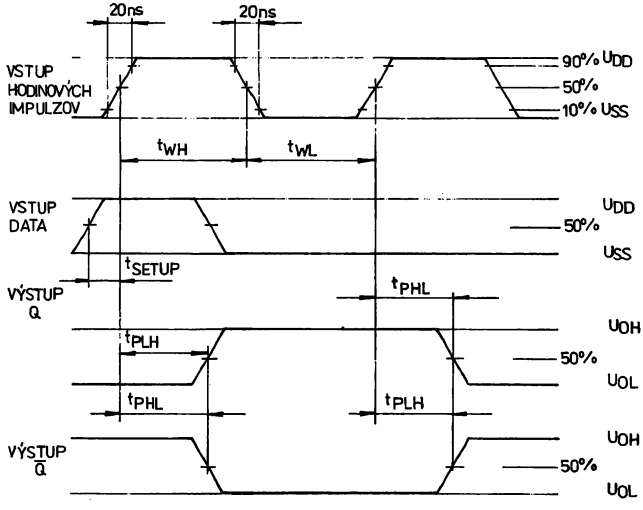
Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				$T_{min.}$ *)		25 °C		$T_{max.}$ *)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupu dát voči hodinovému impulzu	t_{PHL} t_{PLH}	5 10 15	ns		300 130 90		300 130 90		450 185 135	
Oneskorenie výstupu dát voči signálu nastavenia al. nulovania	t_{PHL} t_{PLH}	5 10 15	ns		400 170 120		400 170 120		600 255 180	
Doba čela a tyla výstupného impulzu	t_r t_f	5 10 15	ns		200 100 80		200 100 80		300 150 120	
Maximálna frekvencia hodinových impulzov	f_{CL}	5 10 15	MHz	3,5 8 12		3,5 8 12		1,7 4 6		
Minimálna šírka vstupného impulzu	t_w	5 10 15	ns	140 60 40		140 60 40		210 90 60		
Predstih dát pred hodinovým impulzom	t_{su}	5 10 15	ns	40 20 15		40 20 15		60 30 25		
Doba čela a tyla hodinových impulzov	t_{rCL} t_{fCL}	5 10 15	µs		15 4 1		15 4 1		10 2 1	

Základné dynamické parametre MHB4013 $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF, $T_a = 25$ °C

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota		Pozn.
				min.	max.	
Oneskorenie výstupu dát voči hodinovému impulzu	t_{PHL} t_{PLH}	5 10 15	ns		360 160 110	
Oneskorenie výstupu dát voči signálu nastavenia al. nulovania	t_{PHL} t_{PLH}	5 10 15	ns		480 210 145	
Doba čela a tyla výstupného impulzu	t_r t_f	5 10 15	ns		250 130 100	

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota		Pozn.
				min.	max.	
Maximálna frekvencia hodinových impulzov	f_{CL}	5 10 15	MHz	2,8 6,4 9,0		
Minimálna šírka vstupného impulzu	t_w	5 10 15	ns	220 100 90		
Predstih dát pred hodinovým impulzom	t_{sv}	5 10 15	ns	50 30 20		
Doba čela a tyla hodinových impulzov	t_{rCL} t_{fCL}	5 10 15	µs		15 4 1	

Definícia dynamických parametrov:

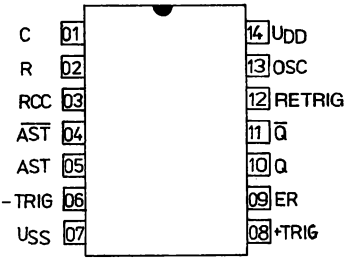


ASTABILNÝ/MONOSTABILNÝ MULTIVIBRÁTOR

Hradlový astabilný multivibrátor, vhodný pre astabilnú alebo monostabilnú prevádzku.

Stupeň integrácie: IO 3

Puzdro: DIL 14



Zapojenie vývodov

1 Prívod pre vonkajší kondenzátor
2 Prívod pre vonkajší odpor
3 Spoločný bod pre odpor a kond.
4 Vstup $\overline{AST}$
5 Vstup AST
6 Vstup —TRIVG
7 U_{SS}
8 Vstup +TRIVG
9 Vstup vonkajšieho nulovania
10 Výstup Q
11 Výstup $\overline{Q}$
12 Vstup RETRIVG
13 Výstup oscilátora
14 U_{DD}

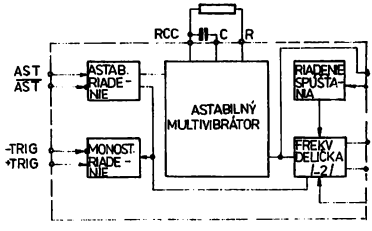
Medzné hodnoty

		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	U_{SS} −0,5	U_{SS} +20	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS} −0,5	U_{DD} +0,5	V
Prúd do vstupu	I_I		±10	mA
Stratový výkon celkový				
MHB4047 $T_a \leq 60$ °C	P_{tot}		500	mW
MHF4047B $T_a \leq 60$ °C	P_{tot}		500	mW
Stratový výkon jedného výstupu[1])	P		100	mW[1])
Rozsah pracovných teplôt				
MHB4047	T_a	0	+70	°C
MHF4047B	T_a	−40	+85	°C

[1]) V celom rozsahu pracovných teplôt.

Doporučené pracovné podmienky $U_{SS} = 0$ V

Napájacie napätie	U_{DD}	3	18	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS}	U_{DD}	V



Blokové zapojenie

MHB4047
MHF4047B

Popis funkcie

Obvod obsahuje hradlovaný astabilný multivibrátor, ktorý môže byť zapojený v astabilnom alebo monostabilnom režime. V monostabilnom režime môže byť obvod spúšťaný klesajúcou alebo nábežnou hranou riadiaceho impulzu. Výstupná perióda je určená vonkajšími prvkami RC. Astabilný režim sa nastaví úrovňou H na vstupoch AST a $\overline{\text{AST}}$. Pri astabilnom režime je možné obvod hradlovať úrovňou H na vstupe AST a impulzom na $\overline{\text{AST}}$, alebo privedením úrovne L na $\overline{\text{AST}}$ a impulzom na AST. Dĺžka impulzov na výstupe Q je dvojnásobkom impulzov na výstupe OSC. V monostabilnom režime je možnosť obvod spúšťať nábežnou hranou privedenou na vstup +TRIG, ak je na vstupe −TRIG privedená úroveň L, alebo tylom impulzu privedeného na −TRIG, ak je na vstupe +TRIG úroveň H. Výstupný impulz nie je závislý na dĺžke vstupného impulzu, je daný časovou konštantou RC. V režime keď výstupný impulz je daný počtom impulzov na riadiacom vstupe, privedie sa spoločný riadiaci impulz na vstupy RETRIG a +TRIG s periódou menšou ako RC konštanta. Na výstup Q je možné pripojiť čítač. Výstup čítača sa zapojí na vstup $\overline{\text{AST}}$ a na vstup nulovania čítača sa pripojí riadiaci impulz +TRIG. Výstupná perióda z čítača je N násobkom periódy multivibrátora.
Privedením úrovne H na vstup ER zabezpečíme odolnosť voči náhodnému vzniku impulzov na výstupe pri zapnutí napájacieho napätia, privedením úrovne H je možné hocikedy ukončiť výstupný impulz.

Funkčná tabuľka

Funkcia[1])	Pripojenie vstupov			Výstup impulzov	Doba periódy
	na U_{DD}	na U_{SS}	vs. imp.		
Astabilný multivibrátor volne pracuj.	4, 5, 6, 14	7, 8, 9, 12	—	10, 11, 13	$t_{A(10,11)} =$
hradlovaný	4, 6, 14	7, 8, 9, 12	5	10, 11, 13	$= 4{,}4\ RC$
komplementárne hradlovaný	6, 14	5, 7, 8, 9, 12	4	10, 11, 13	$t_{A(13)} = 2{,}2RC$
Monostabilný multivibrátor spúšťaný					
nábežnou hranou	4, 14	5, 6, 7, 9, 12	8	10, 11	$t_{M(10,11)} =$
spúšťaný klesajúcou hranou	4, 8, 14	5, 7, 9, 12	6	10, 11	$= 2{,}48\ RC$
riadenie šírky výstupných impulzov	4, 14	5, 6, 7, 0	8, 12	10, 11	
Pripojenie čítača[2])	14	5, 6, 7, 8, 9, 12	—	10, 11	

[1]) Odpor a kondenzátor pripojiť na príslušné prívody.
[2]) Vstupný riadiaci impulz pripojiť na nulovanie čítača, výstup čítača pripojiť na vstup $\overline{\text{AST}}$.

Základné statické parametre

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Kľudový odber	I_{DDO}	5	µA		1		1		30	[1])
		10			2		2		60	
		15			4		4		120	
		20			20		20		600	
Výstupné napätie v stave L naprázdno	U_{OL}	5	V		0,05		0,05		0,05	[2])
		10			0,05		0,05		0,05	
		15			0,05		0,05		0,05	

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Výstupné napätie v stave H naprázdno	U_{OH}	5	V	4,95		4,95		4,95		[2]
		10		9,95		9,95		9,95		
		15		14,95		14,95		14,95		
Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	5	mA	0,61		0,51		0,36		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		10		1,5		1,3		0,9		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		15		4,0		3,4		2,4		$U_{OL} = 1{,}5$ V
Výstupný prúd v stave H	I_{OH}	5	mA	−0,61		−0,51		−0,36		$U_{OH} = 4{,}5$ V
		10		−1,5		−1,3		−0,9		$U_{OH} = 9{,}5$ V
		15		−4,0		−3,4		−2,4		$U_{OH} = 13{,}5$ V
Napätie na vstupe pre úroveň L	U_{IL}	5	V		1,5		1,5		1,5	[3]
		10			3		3		3	
		15			4		4		4	
Napätie na vstupe pre úroveň H	U_{IH}	5	V	3,5		3,5		3,5		[3]
		10		7		7		7		
		15		11		11		11		
Vstupný prúd	I_I	18	µA		±0,1		±0,1		±1	[1]

[1]) Vstupy pripojené na U_{SS} alebo U_{DD}.
[2]) Absolútna hodnota prúdu na výstupe max. 1 µA.
[3]) Výstup kontrolovať na úrovni $U_{OL} \leq 10\ \%$, $U_{OH} \geq 90\ \%\ U_{DD}$.
*) $T_{min} = 0$ °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informatívna hodnota;
$T_{max} = +70$ °C pre MHB, +85 °C pre MHF.

Základné dynamické parametre $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF

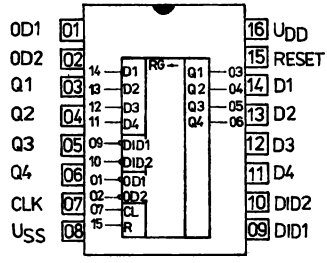
Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota								Pozn.
				T_{min}*)		25 °C*)		T_{max}*)		MHB 25 °C		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupu OSC voči vstupom AST a $\overline{AST}$	t_{PLH} t_{PHL}	5	ns		400		400		600		480	
		10			200		200		300		240	
		15			140		140		210		170	
Oneskorenie výstupov Q, $\overline{Q}$ voči vstupom AST a $\overline{AST}$	t_{PLH} t_{PHL}	5	ns		1100		1100		1650		1320	
		10			500		500		750		600	
		15			300		300		450		360	
Oneskorenie výstupov Q, $\overline{Q}$ voči vstupom +TRIG, −TRIG	t_{PLH} t_{PHL}	5	ns		1400		1400		2100		1700	
		10			600		600		800		900	
		15			400		400		600		500	

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota								Pozn.
				T_{min}*)		25 °C*)		T_{max}*)		MHB 25 °C		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupov $\overline{Q}$, Q	t_{PLH}	5	ns		600		600		900		720	
voči vstupom	t_{PLH}	10			350		350		525		420	
+TRIG, RETRIG		15			250		250		375		300	
Oneskorenie výstupov Q, $\overline{Q}$	t_{PLH}	5	ns		600		600		900		720	
voči vstupu ER	t_{PHL}	10			250		250		375		300	
		15			150		150		225		180	
Doba nárastu čela	t_r	5	ns		200		200		300		240	
a poklesu tyla výstupných	t_f	10			100		100		150		120	
impulzov		15			80		80		120		100	
Šírka všetkých vstupných	t_w	5	ns	1000		1000		1500		1200		
impulzov		10		400		400		600		480		
		15		280		280		420		340		

*) Platí pre MHF, nevzťahuje sa na MHB.

4-BITOVÝ REGISTER

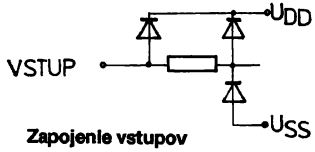
Obvod obsahuje štyri klopné obvody typu „D" s trojstavovým výstupom, každý obvod má samostatný vstup a výstup. Všetky obvody majú spoločný vstup hodinových impulzov. Vstupy je možné zablokovať privedením úrovne H na jeden zo vstupov DID. Výstupy je možné privedením úrovne H na vstup OD nastaviť do stavu vysokej impedancie — tretí stav. Prepis dát zo vstupu na výstup je nábežnou hranou hodinového impulzu.



Zapojenie vývodov

Stupeň integrácie: IO 3

Puzdro: DIL 16



Zapojenie vstupov

D	Datový vstup
OD	Vstup uvolnenia dát (aktív. L)
DID	Odpojenie vstupov
RESET	Nulovací vstup
CLK	Vstup hodinových impulzov
U_{DD}	Kladné napájacie napätie
U_{SS}	Zemniaci bod

Medzné hodnoty

		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	U_{SS} −0,5	U_{SS} +20	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS} −0,5	U_{DD} +0,5	V
Prúd do vstupu	I_I		±10	mA
Stratový výkon celkový				
MHB4076 $T_a \leqq 60$ °C	P_{tot}		500	mW
MHF4076B $T_a \leqq 60$ °C	P_{tot}		500	mW
Stratový výkon jedného výstupu[1])	P		100	mW[1])
Rozsah pracovných teplôt				
MHB4076	T_a	0	+70	°C
MHF4076B	T_a	−40	+85	°C

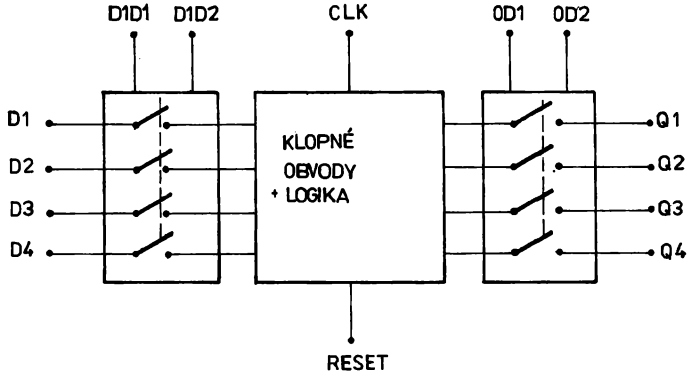
[1]) V celom rozsahu pracovných teplôt.

Doporučené pracovné podmienky

Napájacie napätie	U_{DD}	3	18	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS}	U_{DD}	V

MHB4076
MHF4076B

Blokové zapojenie:



Pravdivostná tabuľka

Vstup R	Vstup CLK	Odpájanie vstupov DID1	Odpájanie vstupov DID2	Vstup data	Výstup data	Pozn.
H	X	X	X	X	L	
L	L	X	X	X	O	
L	⌐¬	H	X	X	O	Bez zmeny
L	⌐¬	X	H	X	O	
L	⌐¬	L	L	H	H	
L	⌐¬	L	L	L	L	
L	H	X	X	X	O	Bez
L	¬⌐	X	X	X	O	zmeny

Základné statické parametre $U_{SS} = 0\,V$

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min} *)		25 °C		T_{max} *)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Kľudový odber	I_{DDO}	5	µA		5		5		150	[1]
		10			10		10		300	
		15			20		20		600	
		20			100		100		3000	
Výstupné napätie v stave L naprázdno	U_{OL}	5	V		0,05		0,05		0,05	[2]
		10			0,05		0,05		0,05	
		15			0,05		0,05		0,05	
Výstupné napätie v stave H naprázdno	U_{OH}	5	V	4,95		4,95		4,95		[2]
		10		9,95		9,95		9,95		
		15		14,95		14,95		14,95		
Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	5	mA	0,61		0,51		0,36		$U_{OL} = 0,5$ V
		10		1,5		1,3		0,9		$U_{OL} = 0,5$ V
		15		4,0		3,4		2,4		$U_{OL} = 1,5$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Výstupný prúd v stave H	I_{OH}	5	mA	−0,61		−0,51		−0,36		U_{OH} = 4,5 V
		10		−1,5		−1,3		−0,9		U_{OH} = 9,5 V
		15		−4		−3,4		−2,4		U_{OH} = 13,5 V
Napätie na vstupe pre úroveň L	U_{IL}	5	V		1,5		1,5		1,5	3)
		10			3			3		3
		15			4		4		4	
Napätie na vstupe pre úroveň H	U_{IH}	5	V	3,5		3,5		3,5		3)
		10		7		7		7		
		15		11		11		11		
Vstupný prúd	I_I	18	µA		±0,1		±0,1		±1	1)
Prúd výstupu v stave vys. impedan.	I_M	18	µA		±0,4		±0,4		±12	

1) Vstupy pripojené na U_{SS} alebo U_{DD}.
2) Absolútna hodnota prúdu na výstupe max. 1 µA.
3) Výstup kontrolovať na úrovni $U_{OL} \leq 10\ \%$, $U_{OH} \geq 90\ \%\ U_{DD}$.
*) T_{min} = 0 °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informatívna hodnota;
T_{max} = +70 °C pre MHB, +85 °C pre MHF.

Základné dynamické parametre

U_{SS} = 0 V, C_L = 50 pF

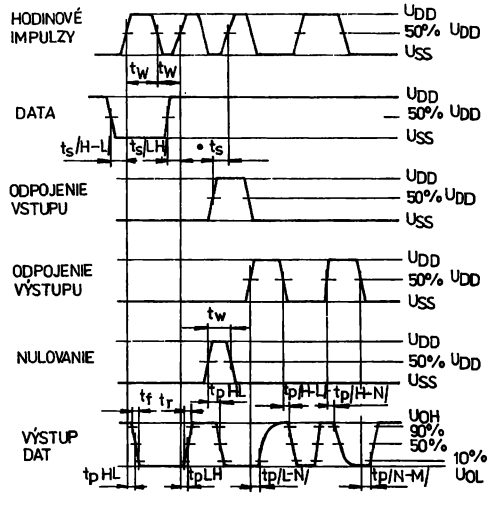
Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota								Pozn.
				−40 °C*)		25 °C*)		+85 °C*)		MHB pri 25 °C		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupu dát voči hodinovému impulzu	t_{PLH}	5	ns		600		600		900		720	
	t_{PHL}	10			250		250		375		300	
		15			180		180		270		220	
Oneskorenie výstupu dát voči vstupu nulovania	t_{PHL}	5	ns		460		460		690		550	
		10			200		200		300		240	
		15			150		150		225		180	
Oneskorenie výstupu dát z H, L do stavu vysokej impedancie	t_{PHZ}	5	ns		300		300		450		360	R_L = 1 kΩ
	t_{PLZ}	10			150		150		225		180	
		15			120		120		180		145	
Oneskorenie výstupu dát zo stavu vysokej impedancie do H, L	t_{PHZ}	5	ns		300		300		450		360	R_L = 1 kΩ
	t_{PZL}	10			150		150		225		180	
		15			120		120		180		145	
Doba nárastu čela a poklesu tyla výstupného impulzu	t_r	5	ns		200		200		300		240	
	t_f	10			100		100		150		120	
		15			80		80		120		96	

MHB4076
MHF4076B

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota								Pozn.
				−40 °C*)		25 °C*)		+85 °C*)		MHB pri 25 °C		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Maximálna frekvencia hodinových impulzov	f_{CL}	5	MHz	3		3		1,5		2		
		10		6		6		3		4		
		15		8		8		4		6		
Šírka hodinového impulzu	t_w	5	ns	200		200		300		240		
		10		100		100		150		120		
		15		80		80		120		100		
Šírka nulovacieho impulzu	t_w	5	ns	120		120		180		145		
		10		50		50		75		60		
		15		40		40		60		50		
Doba nárastu čela	t_{rCL}	5	µs		15		15		10		15	
a poklesu tyla	t_{fCL}	10			5		5		1		5	
vstupného impulzu		15			5		5		1		5	
Predstih dát	t_s	5	ns	200		200		300		240		
pred hodinovým		10		80		80		120		100		
impulzom		15		60		60		90		75		
Predstih blokovania dát	t_s	5	ns	180		180		270		220		
pred hodinovým impulzom		10		100		100		150		120		
		15		70		70		110		90		

*) pre MHF, nevzťahuje sa na MHB!

Definícia dynamických parametrov:



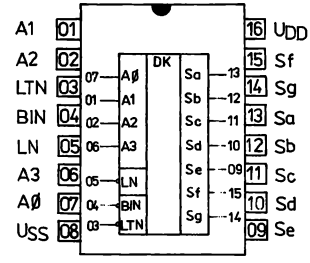
$t_W = 20\,\mu s$
$t_{ri} = t_{fi} = 20\,ns$

PAMÄŤ, DEKODÉR, BUDIČ SEDEMSEGMENTOVÉHO DISPLEJA

Budič sedemsegmentového displeja so spoločnou katódou s dekodérom a 4-bitovou pamäťou. Výstupný obvod je možné zaťažiť prúdom 25 mA. Obvod okrem adresných vstupov má tri riadiace vstupy. Vstup pre zápis do pamäti LN. Ak je na vstupe LN úroveň L stav výstupu je určený adresnými vstupmi, ak je vstup LN na úrovni H údaje sa zapíšu do pamäti a výstup sa nemení. Vstupy BIN a LTN pre testovanie výstupov.

Stupeň integrácie: IO 3

Puzdro: DIL 16



Zapojenie vývodov

$A_0 \ldots A_3$	Adresovacie vstupy
LN	Riadiaci vstup pre zápis do pamäti
BIN, LTN	Riadiace vstupy pre testovanie výstupov
Sa...Sf	Výstupy segmentov a...f
U_{DD}	Kladné napájacie napätie
U_{SS}	Zemniaci bod

Medzné hodnoty

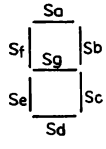
		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	U_{SS} −0,5	U_{SS} +20	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS} −0,5	U_{DD} +0,5	V
Prúd do vstupu	I_I		±10	mA
Stratový výkon celkový				
MHB4311 $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
MHF4311B $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
Stratový výkon jedného výstupu[1])	P		100	mW[1])
Rozsah pracovných teplôt				
MHB4311	T_a	0	+70	°C
MHF4311B	T_a	−40	+85	°C

[1]) V celom rozsahu pracovných teplôt.

Doporučené pracovné podmienky $U_{SS} = 0$ V

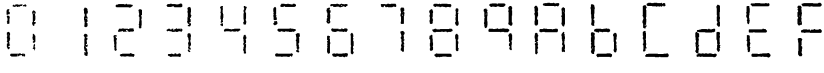
Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Napájacie napätie	U_{DD}	V	3	18
Vstupné napätie	U_I	V	U_{SS}	U_{DD}

Príklad zobrazenia:



Funkčná tabuľka

Vstupy							Výstupy							Zobra-zenie
LN	BIN	LTN	A3	A2	A1	A0	Sa	Sb	Sc	Sd	Se	Sf	Sg	
H	H	H	X	X	X	X	údaje v pamäti							
X	L	X	X	X	X	X	L	L	L	L	L	L	L	
X	H	L	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	8
L	H	H	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	L	0
L	H	H	L	L	L	H	L	H	H	L	L	L	L	1
L	H	H	L	L	H	L	H	H	L	H	H	L	H	2
L	H	H	L	L	H	H	H	H	H	H	L	L	H	3
L	H	H	L	H	L	L	L	H	H	L	L	H	H	4
L	H	H	L	H	L	H	H	L	H	H	L	H	H	5
L	H	H	L	H	H	L	H	L	H	H	H	H	H	6
L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	L	L	L	L	7
L	H	H	H	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	8
L	H	H	H	L	L	H	H	H	H	L	L	H	H	9
L	H	H	H	L	H	L	H	H	H	L	H	H	H	A
L	H	H	H	L	H	H	L	L	H	H	H	H	H	b
L	H	H	H	H	L	L	H	L	L	H	H	H	L	C
L	H	H	H	H	L	H	L	H	H	H	H	L	H	d
L	H	H	H	H	H	L	H	L	L	H	H	H	H	E
L	H	H	H	H	H	H	H	L	L	L	H	H	H	F



A0	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H
A1	L	L	H	H	L	L	H	H	L	L	H	H	L	L	H	H
A2	L	L	L	L	H	H	H	H	L	L	L	L	H	H	H	H
A3	L	L	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Základné statické parametre $U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Kľudový odber	I_{DDQ}	5	µA		5		5		150	[1])
		10			10		10		300	
		15			20		20		600	
		20			100		100		3000	
Výstupné napätie v stave L naprázdno	U_{OL}	5	V		0,05		0,05		0,05	[2])
		10			0,05		0,05		0,05	
		15			0,05		0,05		0,05	
Výstupné napätie v stave H naprázdno	U_{OH}	5	V	4		4,1		4,2		[2])
		10		9		9,1		9,2		
		15		14		14,1		14,2		

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	5	mA	0,61		0,51		0,36		U_{OL} = 0,5 V
		10		1,5		1,3		0,9		U_{OL} = 0,5 V
		15		4,0		3,4		2,4		U_{OL} = 1,5 V
Výstupné napätie v stave H	U_{OH}	5	V	−3,8		−3,9		−3,9		I_{OH} (mA) 10
				−3,55		−3,4		–		20
				−3,40		−3,1		–		25
		10	V	−8,85		−9,00		−9,0		I_{OH} (mA) 10
				−8,7		−8,6		−8,4		20
				−8,6		−8,3		–		25
		15	V	−13,9		−14,0		−14,0		I_{OH} (mA) 10
				−13,75		−13,70		−13,50		20
				−13,65		−13,5		–		25
Napätie na vstupe pre úroveň L	U_{IL}	5	V		1,5		1,5		1,5	3)
		10			3		3		3	
		15			4		4		4	
Napätie na vstupe pre úroveň H	U_{IH}	5	V	3,5		3,5		3,5		3)
		10		7		7		7		
		15		11		11		11		
Vstupný prúd	I_I	18	µA		±0,1		±0,1		±1	1)

1) Vstupy pripojené na U_{SS} alebo U_{DD}.
2) Absolútna hodnota prúdu na výstupe max. 1 µA.
3) Výstup kontrolovať na úrovni $U_{OL} \leq 10\ \%$, $U_{OH} \geq 90\ \%\ U_{DD}$.

*) T_{min} = 0 °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informatívna hodnota; T_{max} = +70 °C pre MHB, +85 °C pre MHF.

Základné dynamické parametre U_{SS} = 0 V, C_L = 50 pF

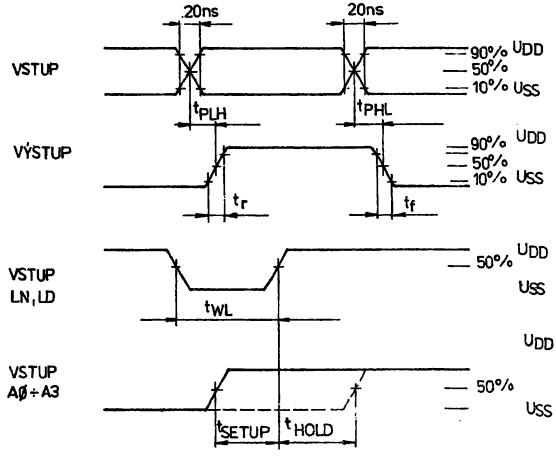
Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota								Pozn.
				−40 °C*)		25 °C*)		+85 °C*)		MHB pri 25 °C		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupu voči adresnému vstupu	t_{PHL}	5	ns		1040		1040		1600		1300	
		10			420		420		630		500	
		15			300		300		450		360	
Oneskorenie výstupu	t_{PLH}	5	ns		1320		1320		1900		1580	
		10			520		520		770		630	
		15			360		360		540		440	
Oneskorenie výstupu voči vstupu BIN	t_{PHL}	5	ns		700		700		1050		840	
		10			350		350		520		420	
		15			250		250		375		300	
Oneskorenie výstupu voči vstupu BIN	t_{PLH}	5	ns		800		800		1200		960	
		10			350		350		520		420	
		15			300		300		450		360	

MHB4311
MHF4311B

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota								Pozn.
				−40 °C*)		25 °C*)		+85 °C*)		MHB pri 25 °C		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupu voči vstupu LTN	t_{PHL}	5	ns		500		500		750		600	
		10			250		250		375		300	
		15			170		170		255		210	
Oneskorenie výstupu voči vstupu LTN	t_{PLH}	5	ns		300		300		450		360	
		10			150		150		225		180	
		15			100		100		150		120	
Doba nárastu čela výstupného impulzu	t_r	5	ns		100		100		150		120	
		10			75		75		105		90	
		15			60		60		90		80	
Doba poklesu tyla výstupného impulzu	t_f	5	ns		300		300		450		360	
		10			150		150		225		180	
		15			100		100		150		120	
Predstih údajov na adresnom vstupe voči LN	t	5	ns	150		150		225			180	
		10		70		70		105			90	
		15		40		40		60			50	
Presah údajov na adresnom vstupe signálu LN	t_{hold}	5	ns	30		30		45		35		
		10		30		30		45		35		
		15		30		30		45		35		
Šírka impulzu na vstupe LN	t_w	5	ns	400		400		600		480		
		10		160		160		240		195		
		15		100		100		130		120		

*) Platí iba pre MHF, netýka sa MHB.

Definícia časových parametrov:



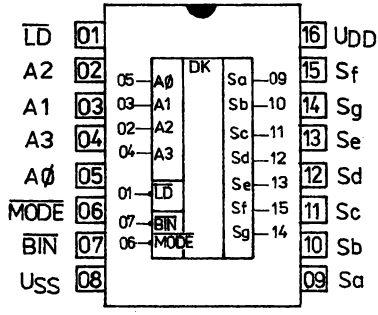
MHB4543SG
MHF4543SG

PAMÄŤ, DEKODÉR, UNIVERZÁLNY BUDIČ DISPLEJA

Budič sedemsegmentového zobrazovača so spoločnou anódou, dekodér a pamäť 4 bity, vhodný pre budenie zobrazovačov LCD a LED so spoločnou anódou k zobrazeniu hexadecimálnych znakov.

Stupeň integrácie: IO 3

Puzdro: DIL 16



Zapojenie vývodov

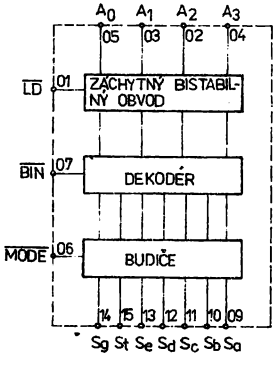
1	Riadiaci vstup LD	9 Sf
2	Adresný vstup A2	10 Sg
3	Adresný vstup A1	11 Se
4	Adresný vstup A3	12 Sd
5	Adresný vstup A0	13 Sc
6	Riadiaci vstup MODE	14 Sb
7	Riadiaci vstup BIN	15 Sa
8	U_{SS}	16 U_{DD}

segmentové výstupy

Medzné hodnoty

		min.		max.		
Napájacie napätie	U_{DD}	U_{SS}	−0,5	U_{SS}	+20	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS}	−0,5	U_{DD}	+0,5	V
Prúd do vstupu	I_I			±10		mA
Stratový výkon	P_{tot}			500		mW [1]
Stratový výkon jedného výstupu	P			100		mW [2]
Rozsah pracovných teplôt						
MHB4543SG	T_a	0		+70		°C
MHF4543SG	T_a	−40		+85		°C

[1]) Závislosť strat. výkonu P_{tot} na teplote okolia.
[2]) Pre celý rozsah pracovnej teploty.



Doporučené pracovné podmienky

Napájacie napätie	U_{DD}	3	18	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS}	U_{DD}	V

MHB4543SG
MHF4543SG

Popis funkcie

Budič sedemsegmentového displeja s dekodérom a 4-bitovou pamäťou pre zobrazovanie decimálnych znakov je vhodný pre priame budenie displejov typu LED aj LCD.

Obvod okrem adresných vstupov obsahuje tri riadiace vstupy: vstup pre zápis do pamäti LN, ak je na vstupe LN úroveň L stav výstupu je určený adresnými vstupmi, ak je na vstupe LN úroveň H stav výstupov je určený obsahom vnútornej pamäte.

Vstup BIN slúži na testovanie výstupov ak je na ňom úroveň H, výstupy sú v neaktívnom stave.

Vstup MODE určuje výstupnú aktívnu úroveň. Ak je na vstupe MODE úroveň H, určuje ako aktívnu úroveň L (displej so spoločnou anódou) úroveň L na vstupe MODE, určuje aktívnu výstupnú úroveň H (pre displej so spoločnou katódou). Táto vlastnosť umožňuje budenie priamo LCD.

Funkčná tabuľka

Vstupy							Výstupy							Zobrazenie
LD	BIN	MODE	A3*)	A2*)	A1*)	A0*)	Sa	Sb	Sc	Sd	Se	Sf	Sg	
X	H	H	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	
X	H	L	X	X	X	X	L	L	L	L	L	L	L	
L	L	H	X	X	X	X	údaje v pamäti							
L	L	L	X	X	X	X	údaje v pamäti							
H	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	0
H	L	H	L	L	L	H	H	L	L	H	H	H	H	1
H	L	H	L	L	H	L	L	L	H	L	L	H	L	2
H	L	H	L	L	H	H	L	L	L	L	H	H	L	3
H	L	H	L	H	L	L	H	L	L	H	H	L	L	4
H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	L	H	L	L	5
H	L	H	L	H	H	L	L	H	L	L	L	L	L	6
H	L	H	L	H	H	H	L	L	L	H	H	H	H	7
H	L	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	8
H	L	H	H	L	L	H	L	L	L	L	H	L	L	9
H	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	L	0
H	L	L	L	L	L	H	L	H	H	L	L	L	L	1
H	L	L	L	L	H	L	H	H	L	H	H	L	H	2
H	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	L	L	H	3
H	L	L	L	H	L	L	L	H	H	L	L	H	H	4
H	L	L	L	H	L	H	H	L	H	H	L	H	H	5
H	L	L	L	H	H	L	H	L	H	H	H	H	H	6
H	L	L	L	H	H	H	H	H	H	L	L	L	L	7
H	L	L	H	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	8
H	L	L	H	L	L	H	H	H	H	H	L	H	H	9

*) Pri iných kombináciách sú výstupy v neaktívnom stave.

Základné statické parametre

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Kľudový odber	I_{DDO}	5	µA		5		5		150	[1]
		10			10		10		300	
		15			20		20		600	
Výstupné napätie v stave L naprázdno	U_{OL}	5	V		0,05		0,05		0,05	[2]
		10			0,05		0,05		0,05	
		15			0,05		0,05		0,05	
Výstupné napätie v stave H naprázdno	U_{OH}	5	V	4,95		4,95		4,95		[2]
		10		9,95		9,95		9,95		
		15		14,95		14,95		14,95		
Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	5	mA	0,61		0,51		0,36		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		10		1,5		1,3		0,9		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		15		4,0		3,4		2,4		$U_{OL} = 1{,}5$ V
Výstupný prúd v stave H	I_{OH}	5	mA	−0,61		−0,51		−0,36		$U_{OH} = 4{,}5$ V
		10		−1,5		−1,3		−0,9		$U_{OH} = 9{,}5$ V
		15		−4,0		−3,4		−2,4		$U_{OH} = 13{,}5$ V
Napätie na vstupe pre úroveň L	U_{IL}	5	V	1,5		1,5		1,5		[3]
		10		3		3		3		
		15		4		4		4		
Napätie na vstupe pre úroveň H	U_{IH}	5	V	3,5		3,5		3,5		[3]
		10		7		7		7		
		15		11		11		11		
Vstupný prúd	I_I	18	µA		±0,1		±0,1		±1	[1]

[1]) Vstupy pripojené na U_{SS} alebo U_{DD}.
[2]) Absolútna hodnota prúdu na výstupe max. 1 µA.
[3]) Výstup kontrolovať na úrovni $U_{OL} \leq 10$ %, $U_{OH} \geq 90$ % U_{DD}.
*) $T_{min} = 0$ °C pre MHB, −40 °C pre MHF;
$T_{max} = +70$ °C pre MHB, +85 °C pre MHF.

Základné dynamické parametre

$U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota								Pozn.
				−40 °C*)		25 °C*)		+85 °C*)		MHB 25 °C		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupov voči adresným vstupom	t_{PLH} t_{PHL}	5	ns		1300		1300		1900		1560	[1]
		10			1150		1150		1750		1380	
		15			750		750		1100		890	
Oneskorenie výstupov voči vstupu LD	t_{PLH} t_{PHL}	5	ns		1150		1150		1750		1380	[1]
		10			580		580		880		690	
		15			450		450		675		540	

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota								Pozn.
				−40 °C*)		25 °C*)		+85 °C*)		MHB 25 °C		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupu voči vstupu MODE	t_{PHL} t_{PLH}	5 10 15	ns		1050 470 320		1050 470 320		1575 700 500		1350 560 390	[1]
Doba nárastu čela a poklesu tyla výstupn. impulzu	t_r t_f	5 10 15	ns		200 200 150		200 200 150		300 300 225		240 240 180	
Šírka vstupného impulzu na LD	t_w	5 10 15	ns	200 110 80		200 110 80		300 170 120		240 140 100		
Predstih vstupu dát voči signálu na vstupe LD	t_{sn}	5 10 15	ns	150 70 60		150 70 60		225 110 90		180 90 80		
Presah na adresných vstupoch voči signálu na LD	t_{hold}	5 10 15	ns	120 60 40		120 60 40		180 90 60		150 80 60		

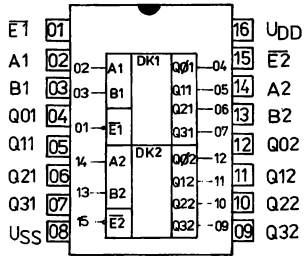
* Platí pre MHF, nevzťahuje sa na MHB.
[1]) Len pre informáciu.

DVOJICA DEKODÉROV/DEMULTIPLEXEROV 1 ZO 4

Integrovaný obvod obsahuje dva dekodéry-demultiplexery 1 zo 4. Každý obvod má samostatné vstupy a výstupy. Výstupy sa privedením úrovne H na výberový vstup (E) nastavia na úroveň L.

Stupeň integrácie: IO 2

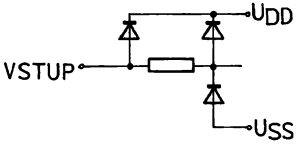
Puzdro: DIL 16



Zapojenie vývodov

1 Vstup pre výber E1	9 Vstup pre výber E2
2 Vstup dát A1	10 Vstup dát A2
3 Vstup dát B1	11 Vstup dát B2
4 Výstup QO_1	12 Výstup QO_2
5 Výstup $Q1_1$	13 Výstup $Q1_2$
6 Výstup $Q2_1$	14 Výstup $Q2_2$
7 Výstup $Q3_1$	15 Výstup $Q3_2$
8 U_{SS}	16 U_{DD}

Zapojenie na vstupe:



Medzné hodnoty

		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	−0,3	18	V
Vstupné napätie	U_I	−0,3	U_{DD} +0,5	V
Prúd do vstupu	I_I		±10	mA
Stratový výkon celkový				
MHB4555 $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
MHF4555B $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
Stratový výkon jedného výstupu[1])	P		100	mW
Rozsah pracovných teplôt				
MHB4555	T_a	0	+70	°C
MHF4555B	T_a	−40	+85	°C

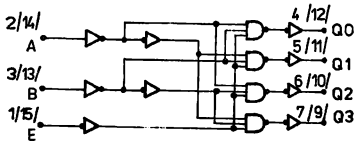
[1]) V celom rozsahu pracovných teplôt.

Doporučené pracovné podmienky $U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Napájacie napätie	U_{DD}	V	3	18
Vstupné napätie	U_I	V	U_{SS}	U_{DD}

MHB4555
MHF4555B

Blokové zapojenie:



Pravdivostná tabuľka

Vstupy			Výstupy			
E	A	B	Q1	Q2	Q3	Q4
L	L	L	L	L	L	H
L	L	H	L	L	H	L
L	H	L	L	H	L	L
L	H	H	H	L	L	L
H	X	X	L	L	L	L

X — ľubovoľná hodnota

Základné statické parametre $U_{SS} = 0\,V$

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Kľudový odber	I_{DDO}	5	µA		5		5		150	[1])
		10			10		10		300	
		15			20		20		600	
		20			100		100		3000	
Výstupné napätie v stave L naprázdno	U_{OL}	5	V		0,05		0,05		0,05	[2])
		10			0,05		0,05		0,05	
		15			0,05		0,05		0,05	
Výstupné napätie v stave H naprázdno	U_{OH}	5	V	4,95		4,95		4,95		[2])
		10		9,95		9,95		9,95		
		15		14,95		14,95		14,95		
Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	5	mA	0,61		0,51		0,36		$U_{OL} = 0,5$ V
		10		1,5		1,3		0,9		$U_{OL} = 0,5$ V
		15		4,0		3,4		2,4		$U_{OL} = 1,5$ V
Výstupný prúd v stave H	I_{OH}	5	mA	−0,61		−0,51		−0,36		$U_{OH} = 4,5$ V
		10		−1,5		−1,3		−0,9		$U_{OH} = 9,5$ V
		15		−4,0		−3,4		−2,4		$U_{OH} = 13,5$ V
Napätie na vstupe pre úroveň L	U_{IL}	5	V		1,5		1,5		1,5	[3])
		10			3		3		3	
		15			4		4		4	
Napätie na vstupe pre úroveň H	U_{IH}	5	V	3,5		3,5		3,5		[3])
		10		7		7		7		
		15		11		11		11		
Vstupný prúd	I_I	18	µA		±0,1		±0,1		±1	[1])

[1]) Vstupy pripojené na U_{SS} alebo U_{DD}.
[2]) Absolútna hodnota prúdu na výstupe max. 1 µA.
[3]) Výstup kontrolovať na úrovni $U_{OL} \leq 10\,\%$, $U_{OH} \geq 90\,\%\ U_{DD}$.
*) $T_{min} = 0$ °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informatívna hodnota;
$T_{max} = +70$ °C pre MHB, +85 °C pre MHF.

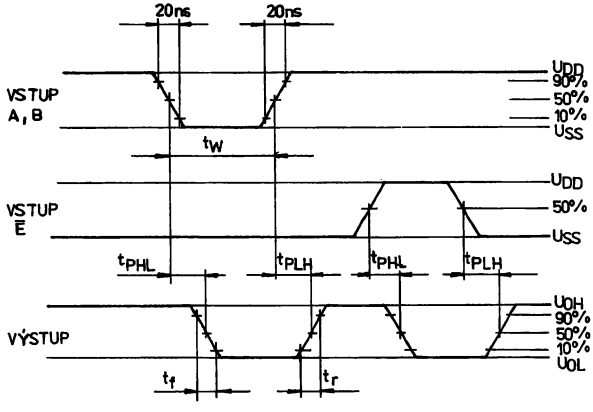
Základné dynamické parametre pre MHF4555B $U_{SS} = 0$ V, C_L

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				$T_{min.}$*)		25 °C		$T_{max.}$*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupov vzhľadom na vstupy A, B	t_{PHL} t_{PLH}	5 10 15	ns		440 190 140		440 190 140		660 290 210	
Oneskorenie výstupov vzhľadom na vstup pre výber	t_{PHL} t_{PLH}	5 10 15	ns		400 170 130		400 170 130		600 260 195	
Doba nárastu čela a poklesu tyla výstupných impulzov	t_r t_f	5 10 15	ns		200 100 80		200 100 80		300 200 120	

Základné dynamické parametre pre MHB4555 $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF, $T_a = 25$ °C

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota		Pozn.
				min.	max.	
Oneskorenie výstupov vzhľadom na adr. vstupy	t_{PHL} t_{PLH}	5 10 15	ns		530 230 190	
Oneskorenie výstupov vzhľadom na vstup pre výber	t_{PHL} t_{PLH}	5 10 15	ns		480 210 160	
Doba nárastu čela a poklesu tyla výstupného impulzu	t_r t_f	5 10 15	ns		240 120 100	

Definícia časových parametrov:

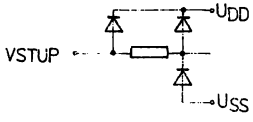


ŠTRNÁSŤBITOVÝ BINÁRNY ČÍTAČ

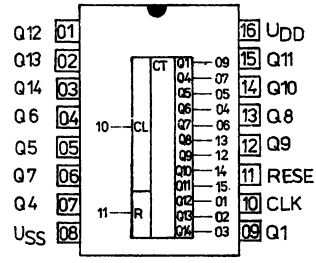
Integrovaný obvod obsahuje štrnásťbitový dvojkový čítač, z ktorého je prístupných dvanásť výstupov. Obvod má vstup hodinových impulzov, vstup nulovania a dvanásť výstupov (nie je vyvedený Q2 a Q3). Obvod číta na zostupnú hranu hodinového impulzu. Privedením úrovne H na vstup nulovania sa obvod uvedie do počiatočného nulového stavu.

Stupeň integrácie: IO 3

Puzdro: DIL 16



Zapojenie na vstupe



Zapojenie vývodov

1 Výstup Q12	9 Výstup Q1
2 Výstup Q13	10 Výstup CLK
3 Výstup Q14	11 Vstup RESET
4 Výstup Q6	12 Výstup Q9
5 Výstup Q5	13 Výstup Q8
6 Výstup Q7	14 Výstup Q10
7 Výstup Q4	15 Výstup Q11
8 U_{SS}	16 U_{DD}

Medzné hodnoty

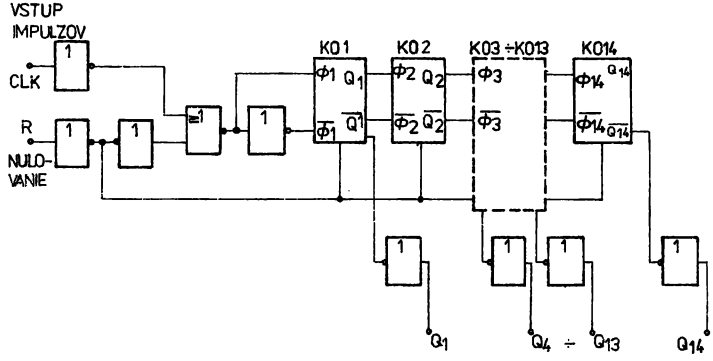
		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	U_{SS} −0,5	U_{SS} +20	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS} −0,5	U_{DD} +0,5	V
Prúd do vstupu	I_I		±10	mA
Stratový výkon celkový				
MHB4020 $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
MHF4020B $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
Stratový výkon jedného výstupu[1])	P		100	mW[1])
Rozsah pracovných teplôt				
MHB4020	T_a	0	+70	°C
MHF4020B	T_a	−40	+85	°C

[1]) V celom rozsahu pracovných teplôt.

Doporučené pracovné podmienky

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Napájacie napätie	U_{DD}	V	3	18
Vstupné napätie	U_I	V	U_{SS}	U_{DD}



Bloková schéma

Základné statické parametre

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Kľudový odber	I_{DDO}	5	µA		5		5		150	[1])
		10			10		10		300	
		15			20		20		600	
		20			100		100		3000	
Výstupné napätie v stave L naprázdno	U_{OL}	5	V		0,05		0,05		0,05	[2])
		10			0,05		0,05		0,05	
		15			0,05		0,05		0,05	
Výstupné napätie v stave H naprázdno	U_{OH}	5	V	4,95		4,95		4,95		[2])
		10		9,95		9,95		9,95		
		15		14,95		14,95		14,95		
Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	5	mA	0,61		0,51		0,36		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		10		1,5		1,3		0,9		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		15		4,0		3,4		2,4		$U_{OL} = 1{,}5$ V
Výstupný prúd v stave H	I_{OH}	5	mA	−0,61		−0,51		−0,36		$U_{OH} = 4{,}5$ V
		10		−1,5		−1,3		−0,9		$U_{OH} = 9{,}5$ V
		15		−4,0		−3,4		−2,4		$U_{OH} = 13{,}5$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Napätie na vstupe pre úroveň L	U_{IL}	5 10 15	V		1,5 3 4		1,5 3 4		1,5 3 4	3)
Napätie na vstupe pre úroveň H	U_{IH}	5 10 15	V	3,5 7 11		3,5 7 11		3,5 7 11		3)
Vstupný prúd	I_I	18	µA		±0,1		±0,1		±1	1)

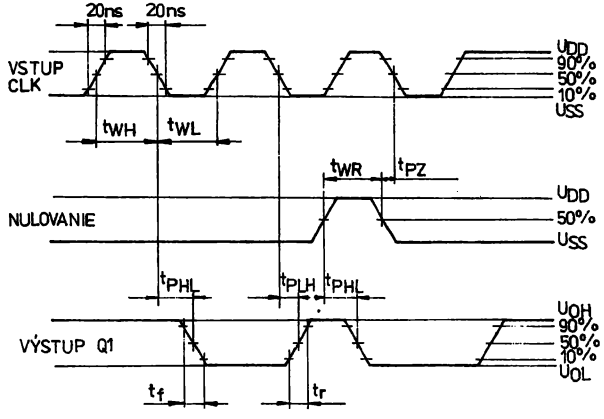
1) Vstupy pripojené na U_{SS} alebo U_{DD}.
2) Absolútna hodnota prúdu na výstupe max. 1 µA.
3) Výstup kontrolovať na úrovni $U_{OL} \leqslant 10\ \%$, $U_{OH} \geqslant 90\ \%\ U_{DD}$.
*) $T_{min} = 0$ °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informatívna hodnota;
$T_{max} = +70$ °C pre MHB, +85 °C pre MHF.

Základné dynamické parametre $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				−40 °C		25 °C		+85 °C		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie dát na výstupe Q1 voči vstupu	t_{PHL} t_{PLH}	5 10 15	ns		360 160 130		360 160 130		540 240 200	
Doba čela a tyla výstupného impulzu	t_r t_f	5 10 15	ns		200 100 80		200 100 80		300 150 120	
Šírka vstupného impulzu	t_w	5 10 15	ns	140 60 40		140 60 40		210 90 60		
Maximálna frekvencia hodinových impulzov	f_{CL}	5 10 15	MHz	3,5 8 12		3,5 8 12		1,7 4 6		
Oneskorenie výstupného impulzu voči nulovaciemu vstupu	t_{PHL}	5 10 15	ns		280 120 100		280 120 100		420 180 150	
Šírka nulovacieho impulzu	t_{wR}	5 10 15	ns	200 80 60		200 80 60		300 120 90		
Zotavovacia doba po ukončení nulovania	t_{pz}	5 10 15	ns		350 150 100		350 150 100		530 230 150	

Základné dynamické parametre MHB4020 $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF, $T_a = 25$ °C

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota min.	Hodnota max.	Pozn.
Oneskorenie dát na výstupe Q1 voči vstupu	t_{PHL}	5	ns		440	
		10			200	
	t_{PLH}	15			160	
Doba čela a tyla výstupného impulzu	t_r	5	ns		250	
	t_f	10			130	
		15			100	
Šírka vstupného impulzu	t_w	5	ns	170		
		10		70		
		15		50		
Maximálna frekvencia hodinových impulzov	f_{CL}	5	MHz	2,8		
		10		6,4		
		15		9,0		
Oneskorenie výstupného impulzu voči nulovaciemu vstupu	t_{PHL}	5	ns		340	
		10			145	
		15			120	
Šírka nulovacieho impulzu	t_{WR}	5	ns	240		
		10		100		
		15		80		
Zotavovacia doba po ukončení nulovania	t_{pz}	5	ns		440	
		10			200	
		15			160	



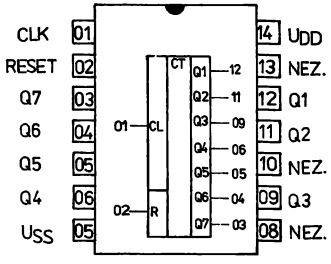
Definícia časových parametrov

SEDEMBITOVÝ BINÁRNY ČÍTAČ

Integrovaný obvod obsahuje sedembitový dvojkový čítač so vstupom impulzov, vstupom nulovania a siedmimi výstupmi. Obvod číta na zostupnú hranu impulzu. Privedením úrovne H na nulovací vstup sa obvod uvedie do počiatočného nulového stavu.

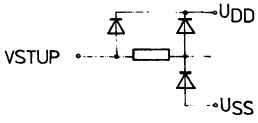
Stupeň integrácie: IO 3

Puzdro: DIL 14



Zapojenie vývodov

1 Hodinový vstup
2 Nulovací vstup
3 Výstup Q7
4 Výstup Q6
5 Výstup Q5
6 Výstup Q4
7 U_{SS}
9 Výstup Q3
11 Výstup Q2
12 Výstup Q1
14 U_{pp}



Zapojenie na vstupe

Medzné hodnoty

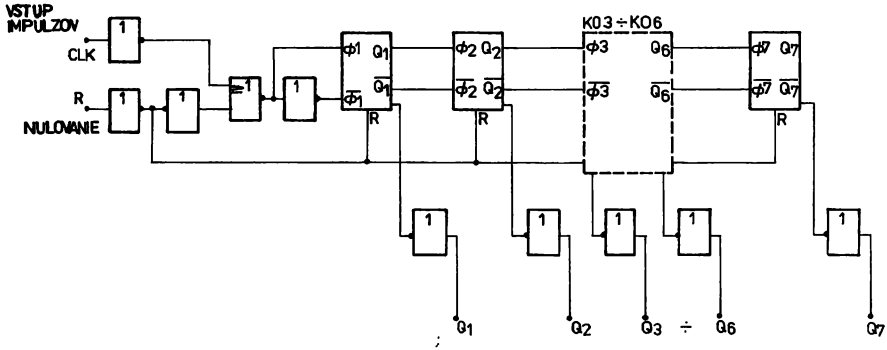
		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	U_{SS} −0,5	U_{SS} +20	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS} −0,5	U_{DD} +0,5	V
Prúd do vstupu	I_I		±10	mA
Stratový výkon celkový				
MHB4024 $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
MHF4024B $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
Stratový výkon jedného výstupu[1])	P		100	mW[1])
Rozsah pracovných teplôt				
MHB4024	T_a	0	+70	°C
MHF4024B	T_a	−40	+85	°C

[1]) V celom rozsahu pracovných teplôt.

Doporučené pracovné podmienky

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Napájacie napätie	U_{DD}	V	3	18
Vstupné napätie	U_I	V	U_{SS}	U_{DD}



Blokové zapojenie

Základné statické parametre

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Kľudový odber	I_{DDO}	5	µA		5		5		150	[1]
		10			10		10		300	
		15			20		20		600	
		20			100		100		3000	
Výstupné napätie v stave L naprázdno	U_{OL}	5	V		0,05		0,05		0,05	[2]
		10			0,05		0,05		0,05	
		15			0,05		0,05		0,05	
Výstupné napätie v stave H naprázdno	U_{OH}	5	V	4,95		4,95		4,95		[2]
		10		9,95		9,95		9,95		
		15		14,95		14,95		14,95		
Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	5	mA	0,61		0,51		0,36		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		10		1,5		1,3		0,9		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		15		4,0		3,4		2,4		$U_{OL} = 1{,}5$ V
Výstupný prúd v stave H	I_{OH}	5	mA	−0,61		−0,51		−0,36		$U_{OH} = 4{,}5$ V
		10		−1,5		−1,3		−0,9		$U_{OH} = 9{,}5$ V
		15		−4,0		−3,4		−2,4		$U_{OH} = 13{,}5$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Napätie na vstupe pre úroveň L	U_{IL}	5 10 15	V		1,5 3 4		1,5 3 4		1,5 3 4	[3])
Napätie na vstupe pre úroveň H	U_{IH}	5 10 15	V	3,5 7 11		3,5 7 11		3,5 7 11		[3])
Vstupný prúd	I_I	18	µA		±0,1		±0,1		±1	[1])

[1]) Vstupy pripojené na U_{SS} alebo U_{DD}.
[2]) Absolútna hodnota prúdu na výstupe max. 1 µA.
[3]) Výstup kontrolovať na úrovni $U_{OL} \leqslant 10\ \%$, $U_{OH} \geqslant 90\ \%\ U_{DD}$.
*) $T_{min} = 0$ °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informatívna hodnota;
$T_{max} = +70$ °C pre MHB, +85 °C pre MHF.

Základné dynamické parametre pre MHF4024B $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF

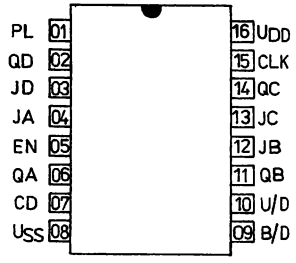
Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				−40 °C		25 °C		+85 °C		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie dát na výstupe Q1 voči vstupu	t_{PHL} t_{PLH}	5 10 15	ns		360 160 130		360 160 130		540 240 200	
Doba čela a tyla výstupného impulzu	t_r t_f	5 10 15	ns		200 100 80		200 100 80		300 150 120	
Šírka vstupného impulzu	t_w	5 10 15	ns	140 60 40		140 60 40		210 90 60		
Maximálna frekvencia hodinových impulzov	f_{CL}	5 10 15	MHz	3,5 8 12		3,5 8 12		1,7 4 6		
Oneskorenie výstupného impulzu voči nulovaciemu vstupu	t_{PHL}	5 10 15	ns		280 120 100		280 120 100		420 180 150	
Šírka nulovacieho impulzu	t_{wr}	5 10 15	ns	200 80 60		200 80 60		300 120 90		
Zotavovacia doba po ukončení nulovania	t_{pz}	5 10 15	ns		350 150 100		350 150 100		530 230 150	

Základné dynamické parametre MHB4024 $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF, $T_a = 25$ °C

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota		Pozn.
				min	max.	
Oneskorenie dát na výstupe Q1 voči vstupu	t_{PHL}	5	ns		440	
		10			200	
	T_{PLH}	15			160	
Doba čela a tyla výstupného impulzu	t_r	5	ns		250	
	t_f	10			130	
		15			100	
Šírka vstupného impulzu	t_w	5	ns	170		
		10		70		
		15		50		
Maximálna frekvencia hodinových impulzov	f_{CL}	5	MHz	2,8		
		10		6,4		
		15		9,0		
Oneskorenie výstupného impulzu voči nulovaciemu vstupu	t_{PHL}	5	ns		340	
		10			145	
		15			120	
Šírka nulovacieho impulzu	t_{WR}	5	ns	240		
		10		100		
		15		80		
Zotavovacia doba po ukončení nulovania	t_{PZ}	5	ns		440	
		10			200	
		15			160	

VRATNÝ BINÁRNE/DEKADICKÝ ČÍTAČ S PREDNASTAVENÍM

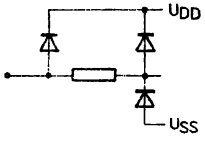
Integrovaný obvod obsahuje binárny/deslatkový vratný čítač s výstupom prenosu pre oba smery čítania s predvoľbou. Predvoľba je nezávislá na hodinových impulzoch a údaje na vstupoch JA ÷ JD sa predpíšu na výstupy QA-QD nastavením vstupu PL na úroveň H. Čítač počíta, ak je na vstupoch PC a EN úroveň L, vzostupnou hranou impulzu, inak je čítanie zablokované. Výstup CO úrovňou L signalizuje naplnenie čítača alebo vyprázdnenie, pri čítaní vzad. Obvod počíta binárne, ak je vstup B/D na úrovni H, ak je na úrovni L, číta dekadicky. Ak je na vstup U/D privedená úroveň H, číta obvod vpred, privedením L, číta vzad.



Zapojenie vývodov

Stupeň integrácie: IO 3

Puzdro: DIL 16



Zapojenie na vstupe

1 Vstup prednastav. výstupov
2 Výstup QD
3 Vstup JD pre prednastavenie
4 Vstup JA pre prednastavenie
5 Vstup blokovania čítača
6 Výstup QA
7 Výstup prenosu
8 U_{SS}
9 Vstup nastav. binárne/dekad.
10 Vstup nastav. hore/dolu
11 Výstup QB
12 Vstup JB pre prednastavenie
13 Vstup JC pre prednastavenie
14 Výstup QC
15 Vstup čítacích impulzov
16 U_{DD}

Medzné hodnoty

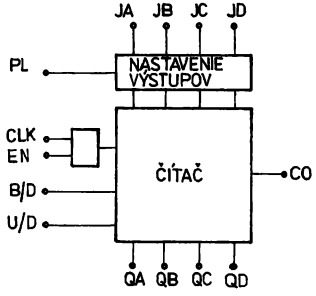
		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	U_{SS} −0,5	U_{SS} +20	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS} −0,5	U_{DD} +0,5	V
Prúd do vstupu	I_I		±10	mA
Stratový výkon celkový				
MHB4029 $T_a \leq 60$ °C	P_{tot}		500	mW
MHF4029B $T_a \leq 60$ °C	P_{tot}		500	mW
Stratový výkon jedného výstupu[1])	P		100	mW[1])
Rozsah pracovných teplôt				
MHB4029	T_a	0	+70	°C
MHF4029B	T_a	−40	+85	°C

[1]) V celom rozsahu pracovných teplôt.

Doporučené pracovné podmienky

$U_{SS} = 0$ V

		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	3	18	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS}	U_{DD}	V



Blokové zapojenie

Pravdivostná tabuľka

Riadiaci vstup	Úroveň	Činnosť
B/D	H	číta binárne
	L	číta dekadicky
U/D	H	číta dopredu
	L	číta dozadu
PL	H	nastavenie vstupu na výstup
	L	nevplýva na výstup
EN	H	nečíta
	L	číta na vzostupnú hranu impulzu

Základné statické parametre

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Kľudový odber	I_{DDO}	5	µA		5		5		150	1)
		10			10		10		300	
		15			20		20		600	
		20			100		100		3000	
Výstupné napätie v stave L naprázdno	U_{OL}	5	V		0,05		0,05		0,05	2)
		10			0,05		0,05		0,05	
		15			0,05		0,05		0,05	
Výstupné napätie v stave H naprázdno	U_{OH}	5	V	4,95		4,95		4,95		2)
		10		9,95		9,95		9,95		
		15		14,95		14,95		14,95		
Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	5	mA	0,61		0,51		0,36		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		10		1,5		1,3		0,9		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		15		4,0		3,4		2,4		$U_{OL} = 1{,}5$ V
Výstupný prúd v stave H	I_{OH}	5	mA	−0,61		−0,51		−0,36		$U_{OH} = 4{,}5$ V
		10		−1,5		−1,3		−0,9		$U_{OH} = 9{,}5$ V
		15		−4,0		−3,4		−2,4		$U_{OH} = 13{,}5$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Napätie na vstupe pre úroveň L	U_{IL}	5 10 15	V		1,5 3 4		1,5 3 4		1,5 3 4	[3]
Napätie na vstupe pre úroveň H	U_{IH}	5 10 15	V	3,5 7 11		3,5 7 11		3,5 7 11		[3]
Vstupný prúd	I_I	18	µA		±0,1		±0,1		±1	[1]

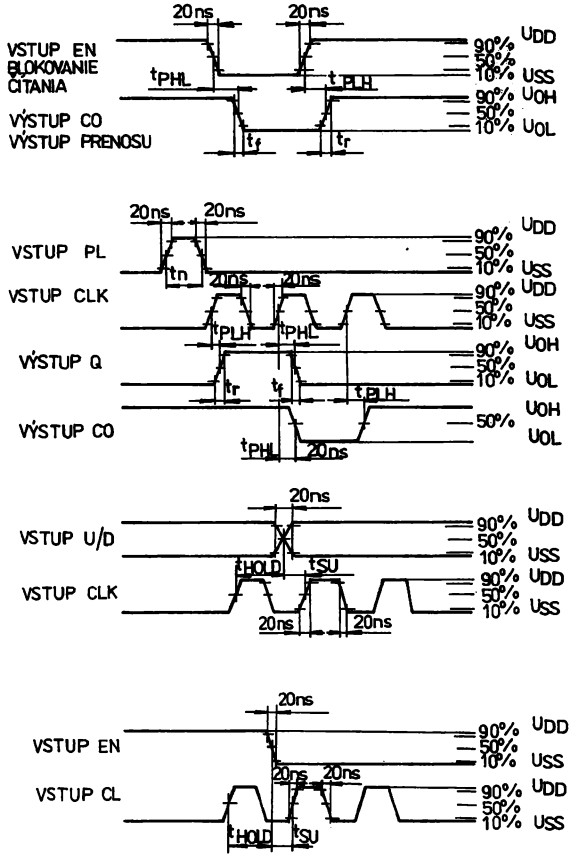
[1]) Vstupy pripojené na U_{SS} alebo U_{DD}.
[2]) Absolútna hodnota prúdu na výstupe max. 1 µA.
[3]) Výstup kontrolovať na úrovni $U_{OL} \leqslant 10\ \%$, $U_{OH} \geqslant 90\ \%\ U_{DD}$.
*) $T_{min} = 0$ °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informatívna hodnota;
$T_{max} = +70$ °C pre MHB, +85 °C pre MHF.

Základné dynamické parametre $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota								Pozn.
				−40 °C*)		25 °C*)		+85 °C*)		MHB pri 25 °C		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupu dát voči vstupnému impulzu CLK	t_{PHL} t_{PLH}	5 10 15	ns		500 240 180		500 240 180		750 360 270		600 290 220	
Oneskorenie výstupu prenosu CO voči vstup. impulzu CLK	t_{PHL} t_{PLH}	5 10 15	ns		560 260 190		560 260 190		840 390 285		670 310 230	
Oneskorenie výstupného signálu Q voči vstupu PL — nastavenie výstupu	t_{PHL} t_{PLH}	5 10 15	ns		470 200 160		470 200 160		710 300 240		560 240 190	
Oneskorenie výstupného signálu CO voči vstupu PL — nastavenie výstupu	t_{PHL} t_{PLH}	5 10 15	ns		640 290 210		640 290 210		960 435 315		770 350 252	
Oneskorenie signálu CO voči vstupnému nastaveniu čítania EN	t_{PHL} t_{PLH}	5 10 15	ns		340 140 100		340 140 100		510 210 150		410 170 120	
Doba nárastu čela a poklesu tyla výstupného impulzu	t_r t_f	5 10 15	ns		200 100 80		200 100 80		300 150 120		240 120 100	

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota								Pozn.
				−40 °C*)		25 °C*)		+85 °C*)		MHB pri 25 °C		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Šírka hodinového impulzu (úroveň L)	t_{WL}	5	ns	180		180		270		220		
		10		90		90		135		110		
		15		60		60		90		70		
Šírka impulzu pre nastavenie PL	t_W	5	ns	130		130		195		155		
		10		70		70		105		85		
		15		50		50		75		60		
Zotavovací čas po zrušení nastavenia PL	t_{PZ}	5	ns	200		200		300		240		
		10		110		110		165		135		
		15		80		80		120		95		
Predstih signálu B/D a U/D voči vstupn. impulzom CLK	t_{SV}	5	ns	340		340		510		410		
		10		140		140		210		170		
		15		100		100		150		120		
Predstih signálu EN pred vstupným impulzom CLK	t_{SV}	5	ns	60		60		90		70		
		10		20		20		30		24		
		15		12		12		20		15		
Predstih dát J pred impulzom PL	t_{SV}	5	ns	70		70		105		85		
		10		40		40		60		50		
		15		20		20		30		25		
Presah signálov B/D a U/D voči vstupným impulzom PL	t_{hold}	5	ns	45		45		70		55		
		10		20		20		30		25		
		15		10		10		15		12		
Presah vstupného signálu EN voči vstup. impulzom CLK	t_{hold}	5	ns	30		30		45		35		
		10		10		10		15		12		
		15		5		5		8		6		
Presah dát J voči vstupnému impulzu PL	t_{hold}	5	ns	30		30		45		35		
		10		10		10		15		12		
		15		5		5		8		6		
Frekvencia vstupných impulzov CLK	f_{max}	5	MHz	4		4		2		3		
		10		8		8		4		6		
		15		12		11		6		9		

*) Platí pre MHF, nevzťahuje sa na MHB.



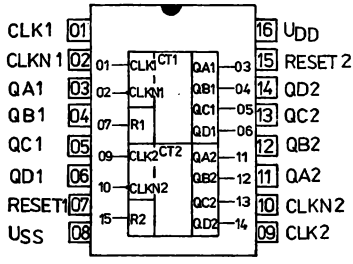
Definícia časových parametrov

DVOJICA BCD ČÍTAČOV

Obvod obsahuje dva nezávislé dekadické čítače. Každý čítač pozostáva zo 4 klopných obvodov typu D, s výstupmi QA-QD. Každý čítač má dva hodinové vstupy CLK a CLKN a nulovací vstup RESET. Čítač číta na vstupe CLK na vzostupnú hranu, ak je vstup CLKN na úrovni H, na vstupe CLKN číta na zostupnú hranu ak je na vstupe CLK úroveň L. Čítač je možné nastaviť na úroveň L privedením úrovne H na jeho nulovací vstup RESET nezávisle na stave signálov na vstupoch CLK a CLKN.

Stupeň integrácie: IO 3

Puzdro: DIL 16



Zapojenie vývodov

1 Vstup hodinových impulzov
2 Vstup hodinových impulzov
3 Výstup čítača
4 Výstup čítača
5 Výstup čítača
6 Výstup čítača
7 Vstup nulovania
8 U_{SS}
9 Vstup hodinových impulzov
10 Vstup hodinových impulzov
11 Výstup čítača
12 Výstup čítača
13 Výstup čítača
14 Výstup čítača
15 Vstup nulovania
16 U_{DD}

Medzné hodnoty

		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	U_{SS} −0,5	U_{SS} +20	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS} −0,5	U_{DD} +0,5	V
Prúd do vstupu	I_I		±10	mA
Stratový výkon celkový				
MHB4518 $T_a \leq 60$ °C	P_{tot}		500	mW
MHF4518B $T_a \leq 60$ °C	P_{tot}		500	mW
Stratový výkon jedného výstupu[1])	P		100	mW[1])
Rozsah pracovných teplôt				
MHB4518	T_a	0	+70	°C
MHF4518B	T_a	−40	+85	°C

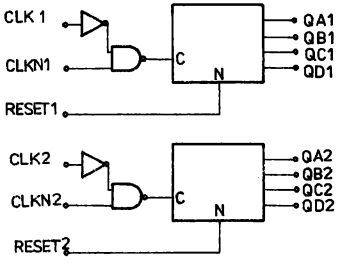
[1]) V celom rozsahu pracovných teplôt.

MHB4518
MHF4518B

Doporučené pracovné podmienky

$U_{SS} = 0$ V

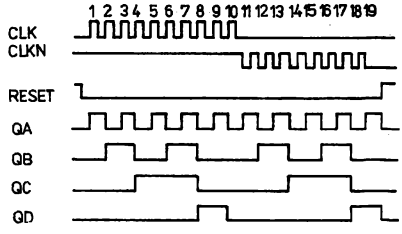
Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Napájacie napätie	U_{DD}	V	3	18
Vstupné napätie	U_I	V	U_{SS}	U_{DD}



Bloková schéma

CLK	CLKN	RESET	ČINNOSŤ
↑	H	L	ČÍTA
L	↓	L	ČÍTA
↓	X	L	BEZO ZMENY
X	↑	L	
↑	L	L	
H	↓	L	
X	X	H	QA÷QD=L

Pravdivostná tabuľka



Časový diagram

Základné statické parametre

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min} *)		25 °C		T_{max} *)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Kľudový odber	I_{DDO}	5	µA		5		5		150	1)
		10			10		10		300	
		15			20		20		600	
		20			100		100		3000	
Výstupné napätie v stave L naprázdno	U_{OL}	5	V		0,05		0,05		0,05	2)
		10			0,05		0,05		0,05	
		15			0,05		0,05		0,05	
Výstupné napätie v stave H naprázdno	U_{OH}	5	V	4,95		4,95		4,95		2)
		10		9,95		9,95		9,95		
		15		14,95		14,95		14,95		
Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	5	mA	0,61		0,51		0,36		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		10		1,5		1,3		0,9		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		15		4,0		3,4		2,4		$U_{OL} = 1{,}5$ V
Výstupný prúd v stave H	I_{OH}	5	mA	−0,61		−0,51		−0,36		$U_{OH} = 4{,}5$ V
		10		−1,5		−1,3		−0,9		$U_{OH} = 9{,}5$ V
		15		−4,0		−3,4		−2,4		$U_{OH} = 13{,}5$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min} *)		25 °C		T_{max} *)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Napätie na vstupe pre úroveň L	U_{IL}	5 10 15	V		1,5 3 4		1,5 3 4		1,5 3 4	[3]
Napätie na vstupe pre úroveň H	U_{IH}	5 10 15	V	3,5 7 11		3,5 7 11		3,5 7 11		[3]
Vstupný prúd	I_I	18	µA		±0,1		±0,1		±1	[1]

[1]) Vstupy pripojené na U_{SS} alebo U_{DD}.
[2]) Absolútna hodnota prúdu na výstupe max. 1 µA.
[3]) Výstup kontrolovať na úrovni $U_{OL} \leqslant 10\ \%$, $U_{OH} \geqslant 90\ \%\ U_{DD}$.

*) $T_{min} = 0$ °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informatívna hodnota; $T_{max} = +70$ °C pre MHB, +85 °C pre MHF.

Základné dynamické parametre $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota								Pozn.
				−40 °C*)		25 °C*)		+85 °C*)		MHB pri 25 °C		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupného signálu hodinového impulzu	t_{PHL} t_{PLH}	5 10 15	ns		560 230 160		560 230 160		840 350 240		670 270 190	
Oneskorenie výstupného signálu k nulovaciemu impulzu	t t_{PHL}	5 10 15	ns		650 225 170		650 225 170		970 340 260		780 270 200	
Doba nárastu čela a poklesu tyla výstupného impulzu	t_r t_f	5 10 15	ns		200 100 80		200 100 80		300 150 120		240 120 100	
Maximálna frekvencia hodinových impulzov	f_{CL}	5 10 15	MHz	1,5 3 4		1,5 3 4		0,7 1,5 2		1 2 3		
Šírka hodinového impulzu	t_{WH}	5 10 15	ns	200 100 70		200 100 70		300 200 105		240 120 85		
Doba nábehu a poklesu hodinového impulzu	t_{rCL} t_{fCL}	5 10 15	ns		15 15 5		15 15 5		15 15 5		15 15 5	
Šírka nulovacieho impulzu	t_{WR}	5 10 15	ns	250 110 80		250 110 80		375 170 120		300 130 95		
Šírka impulzu k CLKN	t_W	5 10 15	ns	400 200 140		400 200 140		600 300 210		480 240 170		

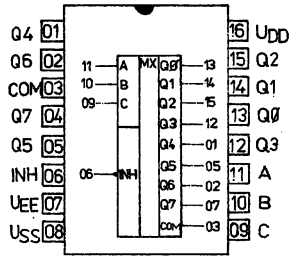
*) Platí iba pre MHF, nevzťahuje sa na MHB.

OSEMBITOVÝ ANALÓGOVÝ MULTIPLEXER

Integrovaný unipolárny obvod obsahuje osemkanálový analógový adresovateľný multiplexer. Jednotlivé spínače sú riadené adresnými vstupmi A, B, C a môžu spínať analógové signály v rozsahu U_{EE}–U_{DD}. Všetky kanály sa môžu rozopnúť privedením úrovne H na vstup INHIBIT.

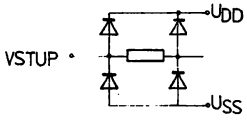
Stupeň integrácie: IO 2

Puzdro: DIL 16



Zapojenie vývodov

1 Vstup/Výstup Q4
2 Vstup/Výstup Q6
3 Vstup/Výstup COM
4 Vstup/Výstup Q7
5 Vstup/Výstup Q5
6 Vstup/Vstup INHIBIT
7 U_{EE}
8 U_{SS}
9 Adresný vstup C
10 Adresný vstup B
11 Adresný vstup A
12 Vstup/Výstup Q3
13 Vstup/Výstup Q0
14 Vstup/Výstup Q1
15 Vstup/Výstup Q2
16 U_{DD}



Zapojenie na vstupe

Medzné hodnoty

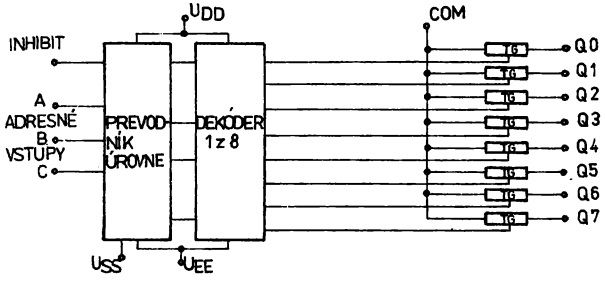
		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}–U_{SS}	*–0,5*	*+20*	*V*
	U_{DD}–U_{EE}			
Vstupné napätie	U_I	U_{SS} –0,5	U_{DD} +0,5	V
Napätie na spínačoch	U_Q	U_{EE} –0,3	U_{DD} +0,5	V
Stratový výkon celkový				
MHB4051 $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
MHF4051B $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
Stratový výkon jedného výstupu[1])	P		100	mW[1])
Rozsah pracovných teplôt				
MHB4051	T_a	0	+70	°C
MHF4051B	T_a	–40	+85	°C

[1]) V celom rozsahu pracovných teplôt.

Doporučené pracovné podmienky

$U_{SS} = 0$ V

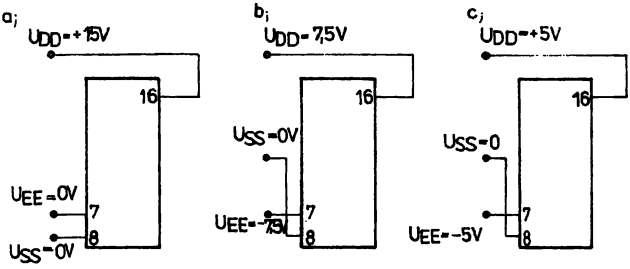
Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Napájacie napätie	U_{DD}	V	3	18
Vstupné napätie	U_I	V	U_{SS}	U_{DD}
Prúd analóg. spínačom	I_O	mA		±25



Blokové schéma

Pravdivostná tabuľka

Stav na vstupe				Zopnutý kanál
INHIBIT	C	B	A	
L	L	L	L	0
L	L	L	H	1
L	L	H	L	2
L	L	H	H	3
L	H	L	L	4
L	H	L	H	5
L	H	H	L	6
L	H	H	H	7
H	X	X	X	–



Typické pripojenie obvodu na napätie

Základné statické parametre

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Kľudový napájací prúd	I_{DDO}	5	µA		5		5		150	1)
		10			10		10		300	
		15			20		20		600	
		20			100		100		3000	
Vstupné napätie pre úroveň L (riadiace vstupy)	U_{IL}	5	V		1,5		1,5		1,5	2)
		10			3		3		3	
		15			4		4		4	

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Vstupné napätie pre úroveň H (riadiace vstupy)	U_{IH}	5	V	3,5		3,5		3,5		[2]
		10		7		7		7		
		15		11		11		11		
Vstupný prúd	I_{IL} I_{IH}	18	µA		±0,1		±0,1		±1	[3] [4]
Odpor spínača v zopnutom stave	R_{ON}	5	Ω		850		1050		1200	
		10			330		400		520	
		15			210		240		300	
Rozdiel odporu zo spínačov	δR_{ON}	5	Ω			15				Typ. hodnota
		10				10				
		15				5				
Prúd spínača v rozopnutom stave	I_{IS}	18	µA		±0,1		±0,1		±1	pre Qn
					±0,8		±0,8		±8	pre COM[5]

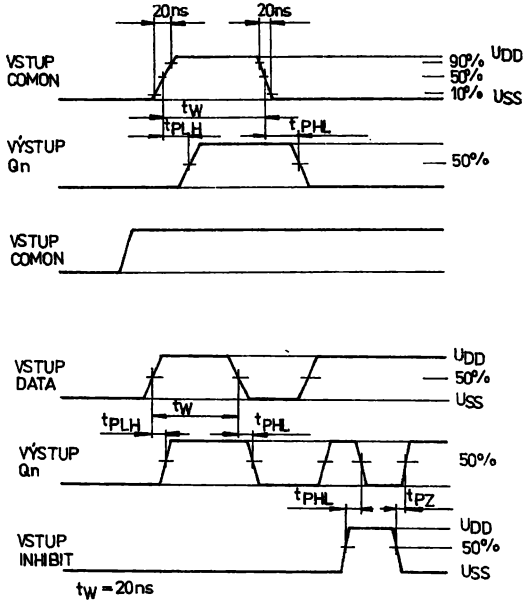
[1]) Riadiace vstupy pripojené na U_{DD} alebo U_{SS}.
[2]) Kontroluje sa jeden vstup (ostatné nastavené podľa pravdivostnej tabuľky).
Výstup kontrolovať po dosiahnutí R_{ON}, v rozopnutom stave $I_{IS} < 5$ µA.
[3]) Ostatné vstupy na U_{DD}.
[4]) Ostatné vstupy na U_{SS}.
[5]) Všetky spínače rozopnuté.
*) $T_{min} = 0$ °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informatívna hodnota.
$T_{max} = 70$ °C pre MHB, 85 °C pre MHF.

Základné dynamické parametre pre MHF4051B $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF, $R_L = 10$ kΩ

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupného signálu proti vstupnému	t_{PLH} t_{PHL}	5	ns		60		60		90	
		10			30		30		45	
		15			20		20		30	
Oneskorenie výstupného signálu voči vstupnému na A, B, C	t_{PLH} t_{PHL}	5	ns		720		720		1080	
		10			320		320		480	
		15			240		240		360	
Oneskorenie výstupného signálu voči vstupnému na INHIBIT	t_{PHL}	5	ns		450		450		675	
		10			210		210		320	
		15			160		160		240	
Zotavovacia doba	t_{PZ}	5	ns		450		450		675	$R_L = 300$ Ω
		10			210		210		320	$C_L = 50$ pF
		15			160		160		240	

Základné dynamické parametre MHB4051 $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF, $T_a = 25$ °C, $R_L = 10$ kΩ

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota min.	Hodnota max.	Pozn.
Oneskorenie výstupného signálu oproti vstupnému	t_{PLH} t_{PHL}	5 10 15	ns		75 40 30	
Oneskorenie výstupného signálu voči vstupnému na A, B, C	t_{PLH} t_{PHL}	5 10 15	ns		860 390 290	
Oneskorenie výstupného signálu voči vstupnému na INHIBIT	t_{PHL}	5 10 15	ns		540 250 190	
Zotavovacia doba	t_{PZ}	5 10 15	ns		540 250 190	$R_L = 300\ \Omega$ C_L 50 pF



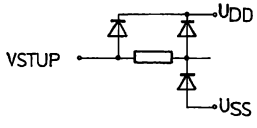
Definícia časových parametrov

DIFERENCIÁLNY 4-KANÁLOVÝ ANALÓGOVÝ MULTIPLEXER/DEMULTIPLEXER

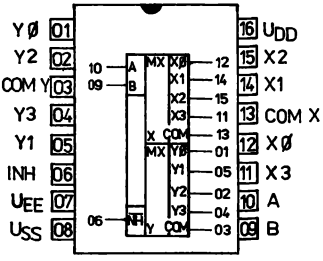
Integrovaný unipolárny obvod obsahuje diferenciálny štvorkanálový multiplexer/demultiplexer. Dvojice spínačov sú riadené adresnými vstupmi A, B, ktoré sú dekódované na 1 zo 4. Spínače môžu spínať analógové signály v rozsahu $U_{EE} \div U_{DD}$. Všetky kanály sa môžu rozopnúť privedením úrovne H na vstup INHIBIT.

Stupeň integrácie: IO 3

Puzdro: DIL 16



Zapojenie na riadiacich vstupoch



Zapojenie vývodov

1 Vstup/Výstup Y0
2 Vstup/Výstup Y2
3 Spoločný Vstup/Výstup COMY
4 Vstup/Výstup Y3
5 Vstup/Výstup Y1
6 Vstup INHIBIT
7 U_{EE}
8 U_{SS}
9 Adresný vstup B
10 Adresný vstup A
11 Vstup/Výstup X3
12 Vstup/Výstup X0
13 Spoločný vstup/výstup COMX
14 Vstup/Výstup X1
15 Vstup/Výstup X2
16 U_{DD}

Medzné hodnoty

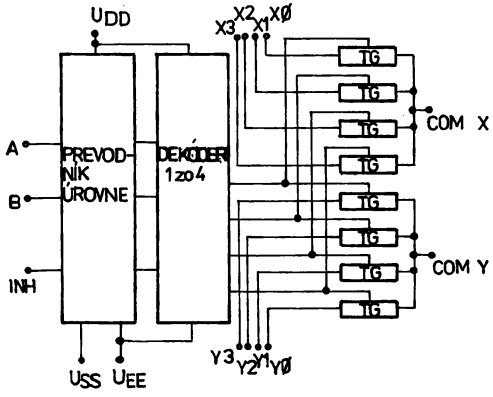
		min.	max.	
Napájacie napätie	$U_{DD}-U_{SS}$ $U_{DD}-U_{EE}$	−0,5	+20	V V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS} −0,5	U_{DD} +0,5	V
Napätie na spínačoch	U_Q	U_{EE} −0,5	U_{DD} +0,5	V
Stratový výkon celkový				
MHB4052 $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
MHF4052B $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
Stratový výkon jedného výstupu[1])	P		100	mW
Rozsah pracovných teplôt				
MHB4052	T_a	0	+70	°C
MHF4052B	T_a	−40	+85	°C

[1]) V celom rozsahu pracovných teplôt.

Doporučené pracovné podmienky

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Napájacie napätie	U_{DD}	V	3	18
Vstupné napätie	U_I	V	U_{SS}	U_{DD}
Prúd analóg. spínačom	I_O	mA		±25



Blokové zapojenie

Pravdivostná tabuľka

Riadiace vstupy			Zopnuté spínače
INH	B	A	
L	L	L	X0, Y0
L	L	H	X1, Y1
L	H	L	X2, Y2
L	H	H	X3, Y3
H	X	X	–

Základné statické parametre

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Kľudový napájací prúd	I_{DD}	5	µA		5		5		150	1)
		10			10		10		300	
		15			20		20		600	
		20			100		100		3000	
Vstupné napätie pre úroveň L (riadiace vstupy)	U_{IL}	5	V		1,5		1,5		1,5	2)
		10			3		3		3	
		15			4		4		4	
Vstupné napätie pre úroveň H (riadiace vstupy)	U_{IH}	5	V	3,5		3,5		3,5		2)
		10		7		7		7		
		15		11		11		11		

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Vstupný prúd	I_{IL} I_{IH}	18	µA		±0,1		±0,1		±1	3) 4)
Odpor spínača v zopnutom stave	R_{ON}	5	Ω		850		1050		1300	
		10			330		400		550	
		15			210		240		320	
Rozdiel odporu zo zopnutých spínačov	δR_{ON}	5	Ω				15			Typ. hodnota
		10					10			
		15					5			
Prúd spínača v rozopnutom stave	I_{IS}	18	µA		±0,1 ±0,4		±0,1 ±0,4		±1 ±4	pre COM Xn, Yn pre COM X, Y 5)

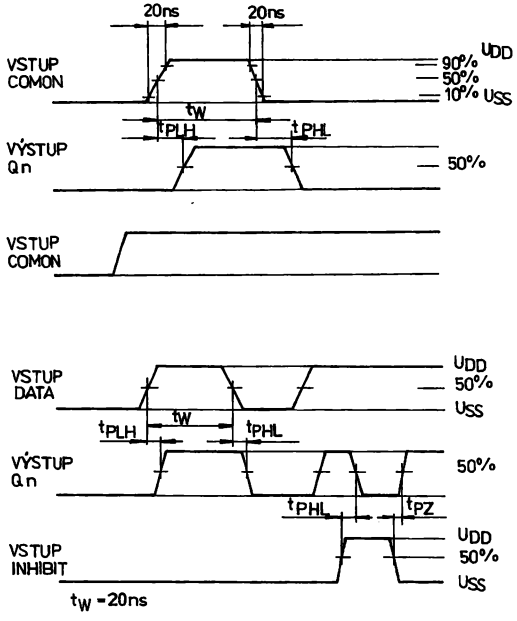
1) Riadiace vstupy pripojené na U_{DD} alebo U_{SS}.
2) Kontroluje sa jeden vstup (ostatné nastavené podľa pravdivostnej tabuľky).
Výstup kontrolovať po dosiahnutí R_{ON}, v rozopnutom stave $I_{IS} < 5$ µA.
3) Ostatné vstupy na U_{DD}.
4) Ostatné vstupy na U_{SS}.
5) Všetky spínače rozopnuté.
*) $T_{min} = 0$ °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informatívna hodnota.
$T_{max} = 70$ °C pre MHB, 85 °C pre MHF.

Základné dynamické parametre pre MHF4052B $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF, $R_L = 10$ kΩ

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupného signálu proti vstupnému	t_{PLH} t_{PHL}	5	ns		60		60		90	
		10			30		30		45	
		15			20		20		30	
Oneskorenie výstupného signálu voči vstupnému na A, B, C	t_{PLH} t_{PHL}	5	ns		720		720		1080	
		10			320		320		480	
		15			240		240		360	
Oneskorenie výstupného signálu voči vstupnému na INHIBIT	t_{PHL}	5	ns		450		450		675	
		10			210		210		320	
		15			160		160		240	
Zotavovacia doba	t_{PZ}	5	ns		450		450		675	$R_L = 300$ Ω $C_L = 50$ pF
		10			210		210		320	
		15			160		160		240	

Základné dynamické parametre MHB4052 $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF, $T_a = 25$ °C, $R_L = 10$ kΩ

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota min	Hodnota max.	Pozn.
Oneskorenie výstupného signálu oproti vstupnému	t_{PLH} t_{PHL}	5 10 15	ns		75 40 30	
Oneskorenie výstupného signálu voči vst. na A, B, C	t_{PLH} t_{PHL}	5 10 15	ns		860 390 290	
Oneskorenie výstupného signálu voči vstupnému na INHIBIT	t_{PHL}	5 10 15	ns		540 250 190	
Zotavovacia doba	t_{PZ}	5 10 15	ns		540 250 190	$R_L = 300\ \Omega$ $C_L = 50$ pF



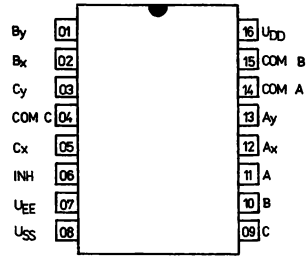
Definícia časových parametrov

MHB4053
MHF4053B

Unipolárna rada CMOS
Multiplexery

TROJICA ANALÓGOVÝCH SPÍNAČOV

Obsahuje trojicu analógových prepínačov. Jednotlivé prepínače sú riadené samostatnými vstupmi A, B, C. Jednotlivé spínače môžu spracovávať analógové signály v rozsahu $U_{EE} \div U_{DD}$. Všetky spínače je možné rozopnúť privedením úrovne H na vstup INHIBIT.



Zapojenie vývodov

1 Vstup/Výstup By
2 Vstup/Výstup Bx
3 Vstup/Výstup Cy
4 Spoločný Vstup/Výstup COMC
5 Vstup/Výstup Cx
6 Vstup INHIBIT
7 U_{EE}
8 USS
9 Riadiaci vstup C
10 Riadiaci vstup B
11 Riadiaci vstup A
12 Vstup/Výstup Ax
13 Vstup/Výstup Ay
14 Spoločný Vstup/Výstup COMA
15 Spoločný Vstup/Výstup COMB
16 U_{DD}

Medzné hodnoty

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Poznámka
			min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	V	U_{SS} −0,5	U_{SS} +20	
Vstupné napätie	U_I	V	U_{SS} −0,5	U_{DD} +0,5	
Prúd do vstupu	I_I	mA		±10	
Napájacie napätie pre analógové spínače	$U_{DD}-U_{SS}$ $U_{DD}-U_{EE}$	V	−0,5	20	
Napätie na spínačoch	U_O	V	U_{EE} −0,5	U_{DD} +0,5	
Stratový výkon	P_{tot}	mW		500	[1]
Stratový výkon pre jeden výstup	P	mW		100	Pre celý rozsah pracovnej teploty
Rozsah pracovných teplôt	T_a	°C	0 −40	+70 +85	pre MHB pre MHF

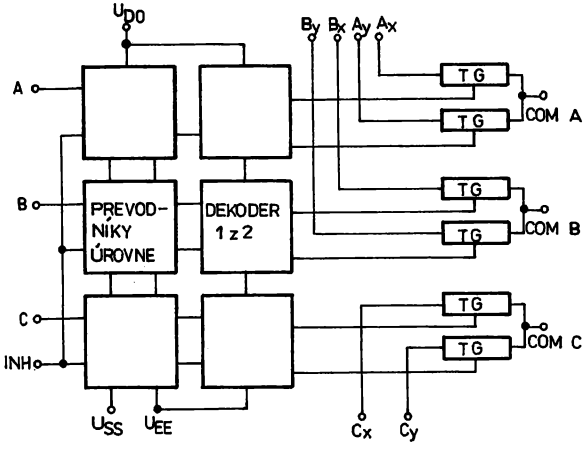
[1] Závislosť stratového výkonu P_{tot} na teplote okolia.

Doporučené pracovné podmienky

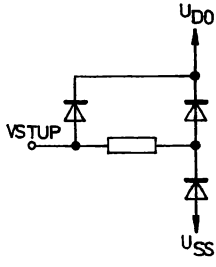
$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Napájacie napätie	U_{DD}	V	3	18
Vstupné napätie	U_I	V	U_{SS}	U_{DD}
Prúd analógovým spínačom	I_O	mA		±25

Blokové zapojenie



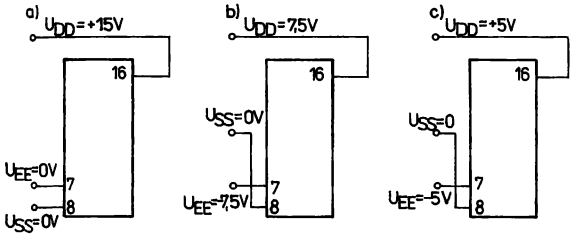
Zapojenie na riadiacich vstupoch



Pravdivostná tabuľka

Riadiace vstupy		Zopnuté spínače
INH	A, B, C	
L	L	Ax, Bx, Cx
L	H	Ay, By, Cy
H	X	–

Typické zapojenie obvodu na napätie



Napätie $U_{SS} \geq U_{EE}$.
Pre riadiace vstupy L = U_{SS}; H = U_{DD}.
Analógové napätie na spínačoch musí byť v rozsahu od U_{EE} do U_{DD}.

Základné statické parametre

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min} *)		25 °C		T_{max} *)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Kľudový napájací prúd	I_{DD}	5	µA		5		5		150	1)
		10			10		10		300	
		15			20		20		600	
		20			100		100		3000	
Vstupné napätie pre úroveň L (riadiace vstupy)	U_{IL}	5	V		1,5		1,5		1,5	2)
		10			3		3		3	
		15			4		4		4	
Vstupné napätie pre úroveň H (riadiace vstupy)	U_{IH}	5	V	3,5		3,5		3,5		2)
		10		7		7		7		
		15		11		11		11		
Vstupný prúd	I_{IL} I_{IH}	18	µA		±0,1		±0,1		±1	3) 4)
Odpor spínača v zopnutom stave	R_{ON}	5	Ω		850		1050		1300	
		10			330		400		550	
		15			210		240		320	
Rozdiel odporu spínačov v zopnutom stave	ΔR_{ON}	5	Ω				15			Typ. hodnota
		10					10			
		15					5			
Prúd spínača v rozopnutom stave	I_{IS}	18	µA		±0,1		±0,1		±1	Pre An, Bn
					±0,2		±0,2		±2	Pre COM A, B, C 5)

1) Riadiace vstupy pripojené na U_{DD} alebo U_{SS}.
2) Kontroluje sa jeden vstup (ostatné nastavené podľa pravdivostnej tabuľky). Výstup kontrolovať po dosiahnutí R_{ON}, v rozopnutom stave $I_{IS} < 5$ µA.
3) Ostatné vstupy na U_{DD}.
4) Ostatné vstupy na U_{SS}.
5) Všetky spínače rozopnuté.
*) $T_{min} = 0$ °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informtívna hodnota.
$T_{max} = 70$ °C pre MHB, 35 °C pre MHF.

Základné dynamické parametre $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF, $R_L = 10$ kΩ

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}		25 °C		T_{max}		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupného signálu proti vstupnému	t_{PLH} t_{PHL}	5 10 15	ns		60 30 20		60 30 20		90 45 30	
Oneskorenie výstupného signálu vôči vstupnému na A, B, C	t_{PLH} t_{PHL}	5 10 15	ns		720 320 240		720 320 240		1080 480 360	
Oneskorenie výstupného signálu vôči vstupnému na INHIBIT	t_{PHL}	5 10 15	ns		450 210 160		450 210 160		675 320 240	
Zotavovacia doba	t_{PZ}	5 10 15	ns		450 210 160		450 210 160		675 320 240	$R_L = 300\ \Omega$ $C_L = 50$ pF

Základné dynamické parametre MHB4053 $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF, $T_a = 25$ °C, $R_L = 10$ kΩ

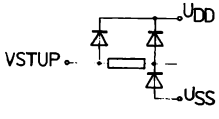
Parametre	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota		Pozn.
				min.	max.	
Oneskorenie výstupného signálu oproti vstupnému	t_{PLH} t_{PHL}	5 10 15	ns		75 40 30	
Oneskorenie výstupného signálu vôči vstupnému na A, B, C	t_{PLH} t_{PHL}	5 10 15	ns		860 390 290	
Oneskorenie výstupného signálu vôči vstupnému na INHIBIT	t_{PHL} t_{PLH}	5 10 15	ns		540 250 190	
Zotavovacia doba	t_{PZ}	5 10 15	ns		540 250 190	$R_L = 300\ \Omega$ $C_L = 50$ pF

18-BITOVÝ STATICKÝ POSUVNÝ REGISTER

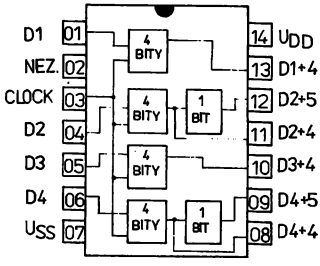
Obvod obsahuje štyri sekcie posuvných registrov. Každá sekcia má samostatný datový vstup a výstup. Druhá a štvrtá sekcia je 5-bitová s výstupom tiež štvrtého bitu. Prvá a tretia sekcia je 4-bitová. Sekcie majú spoločný hodinový vstup CLKN. Dáta sú presúvané zostupnou hranou hodinového impulzu.

Stupeň integrácie: IO 3

Puzdro: DIL 14



Zapojenie na vstupe



Zapojenie vývodov

1 Vstup 1. sekcie
2 Nezapojený vstup
3 Vstup hodinových impulzov
4 Vstup 2. sekcie
5 Vstup 3. sekcie
6 Vstup 4. sekcie
7 U_{SS}
8 Výstup 4. sekcie po 4. bite
9 Výstup 4. sekcie po 5. bite
10 Výstup 3. sekcie
11 Výstup 2. sekcie po 4. bite
12 Výstup 2. sekcie po 5. bite
13 Výstup 1. sekcie
14 U_{DD}

Medzné hodnoty

		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	U_{SS} −0,5	U_{SS} +20	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS} −0,5	U_{DD} +0,5	V
Prúd do vstupu	I_I		±10	mA
Stratový výkon celkový				
MHB4006 $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
MHF4006B $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
Stratový výkon jedného výstupu[1])	P		100	mW
Rozsah pracovných teplôt				
MHB4006	T_a	0	+70	°C
MHF4006B	T_a	−40	+85	°C

[1]) V celom rozsahu pracovných teplôt.

Doporučené pracovné podmienky

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Napájacie napätie	U_{DD}	V	3	18
Vstupné napätie	U_I	V	U_{SS}	U_{DD}

Základné statické parametre

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Kľudový odber	I_{DDO}	5	µA		5		5		150	[1]
		10			10		10		300	
		15			20		20		600	
		20			100		100		3000	
Výstupné napätie v stave L naprázdno	U_{OL}	5	V		0,05		0,05		0,05	[2]
		10			0,05		0,05		0,05	
		15			0,05		0,05		0,05	
Výstupné napätie v stave H naprázdno	U_{OH}	5	V	4,95		4,95		4,95		[2]
		10		9,95		9,95		9,95		
		15		14,95		14,95		14,95		
Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	5	mA	0,61		0,51		0,36		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		10		1,5		1,3		0,9		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		15		4,0		3,4		2,4		$U_{OL} = 1{,}5$ V
Výstupný prúd v stave H	I_{OH}	5	mA	−0,61		−0,51		−0,36		$U_{OH} = 4{,}5$ V
		10		−1,5		−1,3		−0,9		$U_{OH} = 9{,}5$ V
		15		−4,0		−3,4		−2,4		$U_{OH} = 13{,}5$ V
Napätie na vstupe pre úroveň L	U_{IL}	5	V		1,5		1,5		1,5	[3]
		10			3		3		3	
		15			4		4		4	
Napätie na vstupe pre úroveň H	U_{IH}	5	V	3,5		3,5		3,5		[3]
		10		7		7		7		
		15		11		11		11		
Vstupný prúd	I_I	18	µA		±0,1		±0,1		±1	[1]

[1]) Vstupy pripojené na U_{SS} alebo U_{DD}.
[2]) Absolútna hodnota prúdu na výstupe max. 1 µA.
[3]) Výstup kontrolovať na úrovni $U_{OL} \leq 10$ %, $U_{OH} \geq 90$ % U_{DD}.
*) $T_{min} = 0$ °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informatívna hodnota;
$T_{max} = +70$ °C pre MHB, +85 °C pre MHF.

MHB4006
MHF4006B

Základné dynamické parametre pre MHF4006B $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				−40 °C		25 °C		+85 °C		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PLH} t_{PHL}	5 10 15	ns		400 200 160		400 200 160		600 300 240	
Doba nárastu čela a poklesu tyla výstupného impulzu	t_r t_f	5 10 15	ns		200 100 80		200 100 80		300 150 120	
Minimálny predstih signálu na datových vstupoch	t_{sv}	5 10 15	ns	100 50 40		100 50 40		150 75 60		
Minimálna šírka hodinového impulzu	t_w	5 10 15	ns	200 90 60		200 90 60		300 135 90		
Maximálna frekvencia hodinových impulzov	f_{CL}	5 10 15	MHz	2,5 5 7		2,5 5 7		1,25 2,5 3,5		
Maximálna doba nárastu čela a poklesu tyla vstupných impulzov	t_{rCL} t_{fCL}	5 10 15	µs		15 15 15		15 15 15		10 10 10	

Základné dynamické parametre MHB4006 $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF, $T_a = 25$ °C

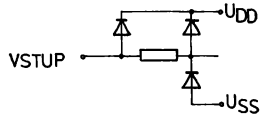
Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota		Pozn.
				min.	max.	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PLH} t_{PHL}	5 10 15	ns		480 240 190	
Doba nárastu čela a poklesu tyla výstupného impulzu	t_r t_f	5 10 15	ns		250 130 100	
Minimálny predstih signálu na datových vstupoch	t_{sv}	5 10 15	ns	120 60 50		
Minimálna šírka hodinového impulzu	t_w	5 10 15	ns	240 110 80		
Maximálna frekvencia hodinového impulzu	f_{CL}	5 10 15	MHz	2 4 5,6		
Maximálna doba nárastu čela a poklesu tyla vstupných impulzov	t_{rCL} t_{fCL}	5 10 15	µs		15 15 15	

DVOJICA 4-BITOVÝCH STATICKÝCH POSUVNÝCH REGISTROV

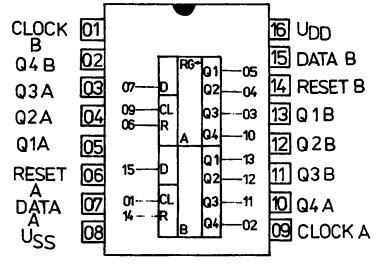
Obvod obsahuje dva štvorbitové statické posuvné registre. Každý obvod má jeden datový sériový vstup DATA, hodinový vstup CLK, vstup nulovania registrov RESET a paralelné výstupy Q1, Q2, Q3, Q4. Obvod nábežnou hranou hodinového impulzu presunie data na výstupoch Q z Q_n na Q_{n+1} a súčasne na Q1 presunie údaj zo vstupu DATA. Obvod sa vynuluje prevedením úrovne H na vstup RESET.

Stupeň integrácie: IO 2

Puzdro: DIL 16



Zapojenie na vstupe



Zapojenie vývodov

1 Vstup CLOCK B
2 Výstup Q4B
3 Výstup Q3A
4 Výstup Q2A
5 Výstup Q1A
6 Vstup RESET A
7 Vstup DATA A
8 U_{SS}
9 Vstup CLOCK A
10 Výstup Q4A
11 Výstup Q3B
12 Výstup Q2B
13 Výstup Q1B
14 Vstup RESET B
15 Vstup DATA B
16 U_{DD}

Medzné hodnoty

		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	U_{SS} −0,5	U_{SS} +20	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS} −0,5	U_{DD} +0,5	V
Prúd do vstupu	I_I		±10	mA
Stratový výkon celkový				
MHB4015 $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
MHF4015B $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
Stratový výkon jedného výstupu[1])	P		100	mW
Rozsah pracovných teplôt				
MHB4015	T_a	0	+70	°C
MHF4015B	T_a	−40	+85	°C

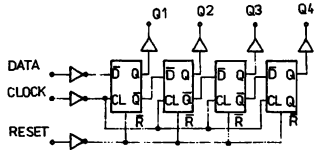
[1]) V celom rozsahu pracovných teplôt.

MHB4015
MHF4015B

Doporučené pracovné podmienky

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Napájacie napätie	U_{DD}	V	3	18
Vstupné napätie	U_I	V	U_{SS}	U_{DD}



Bloková schéma

CLOCK	D	R	Q1	Qn
⌒	L	L	L	Qn-1
⌒	H	L	H	Qn-1
⌒	X	L	Q1	Qn
X	X	H	L	L

Funkčná tabuľka

Základné statické parametre

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Kľudový odber	I_{DDO}	5	µA		5		5		150	[1]
		10			10		10		300	
		15			20		20		600	
		20			100		100		3000	
Výstupné napätie v stave L naprázdno	U_{OL}	5	V		0,05		0,05		0,05	[2]
		10			0,05		0,05		0,05	
		15			0,05		0,05		0,05	
Výstupné napätie v stave H naprázdno	U_{OH}	5	V	4,95		4,95		4,95		[2]
		10		9,95		9,95		9,95		
		15		14,95		14,95		14,95		
Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	5	mA	0,61		0,51		0,36		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		10		1,5		1,3		0,9		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		15		4,0		3,4		2,4		$U_{OL} = 1{,}5$ V
Výstupný prúd v stave H	I_{OH}	5	mA	−0,61		−0,51		−0,36		$U_{OH} = 4{,}5$ V
		10		−1,5		−1,3		−0,9		$U_{OH} = 9{,}5$ V
		15		−4,0		−3,4		−2,4		$U_{OH} = 13{,}5$ V
Napätie na vstupe pre úroveň L	U_{IL}	5	V		1,5		1,5		1,5	[3]
		10			3		3		3	
		15			4		4		4	
Napätie na vstupe pre úroveň H	U_{IH}	5	V	3,5		3,5		3,5		[3]
		10		7		7		7		
		15		11		11		11		
Vstupný prúd	I_I	18	µA		±0,1		±0,1		±1	[1]

[1]) Vstupy pripojené na U_{SS} alebo U_{DD}.

[2]) Absolútna hodnota prúdu na výstupe max. 1 µA.

[3]) Výstup kontrolovať na úrovni $U_{OL} \leq 10$ %, $U_{OH} \geq 90$ % U_{DD}.

*) $T_{min} = 0$ °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informatívna hodnota; $T_{max} = +70$ °C pre MHB, +85 °C pre MHF.

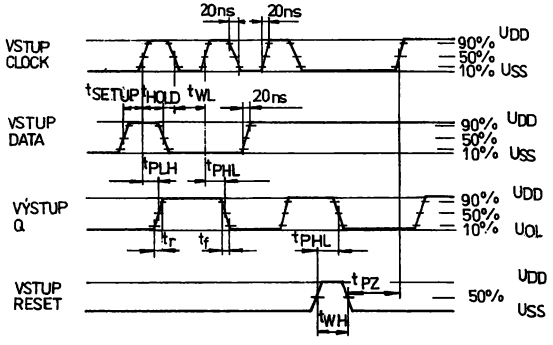
Základné dynamické parametre pre MHF4015B $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				−40 °C		25 °C		+85 °C		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PHL} t_{PLH}	5 10 15	ns		320 160 120		320 160 120		500 240 180	
Doba čela a tyla výstupného impulzu	t_r t_f	5 10 15	ns		200 100 80		200 100 80		300 150 120	
Šírka hodinových impulzov	t_{WCL}	5 10 15	ns	180 80 50		180 80 50		270 120 75		
Doba čela a tyla hodinového impulzu	t_{rCL} t_{fCL}	5 10 15	µs		15 15 15		15 15 15		15 15 15	
Predstih dát pred hodinovým impulzom	t_{SV}	5 10 15	ns	20 40 30		70 40 30		135 60 50		
Maximálna frekvencia hodinových impulzov	f_{CL}	5 10 15	MHz	3 6 8,5		3 6 8,5		1,5 3 4,2		
Oneskorenie výstupu pri nulovaní	t_{PHL}	5 10 15	ns		400 200 160		400 200 160		600 300 240	
Šírka nulovacieho impulzu	t_{WR}	5 10 15	ns	200 80 60		200 80 60		300 120 90		

Základné dynamické parametre MHB4015 $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF, $T_a = 25$ °C

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota		Pozn.
				min.	max.	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PHL} t_{PLH}	5 10 15	ns		385 195 145	
Doba čela a tyla výstupného impulzu	t_r t_f	5 10 15	ns		250 130 100	

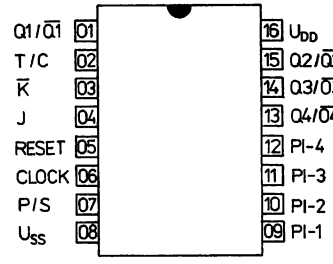
Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota		Pozn.
				min.	max.	
Šírka hodinových impulzov	t_{WCL}	5 10 15	ns	220 100 60		
Doba čela a tyla hodinového impulzu	t_{rCL} t_{fCL}	5 10 15	µs		15 15 15	
Predstih dat pred hodinovým impulzom	t_{SV}	5 10 15	ns	85 50 40		
Maximálna frekvencia hodinových impulzov	f_{CL}	5 10 15	MHz	2,4 4,8 6,8		
Oneskorenie výstupu pri nulovaní	t_{PHL}	5 10 15	ns		480 240 190	
Šírka nulovacieho impulzu	t_{WR}	5 10 15	ns	240 100 80		



Definícia časových parametrov

UNIVERZÁLNY 4-BITOVÝ POSUVNÝ REGISTER

(MHF) MHB4035 je univerzálny synchrónny 4-bitový posuvný register s paralelným a sériovým vstupom a paralelným výstupom. Logická úroveň H na vstupe P/S určuje paralelný prenos, úroveň L určuje sériový prenos. Pri paralelnom prenose sú nábežnou hranou hodinového impulzu prenášané dáta zo vstupu PI-n.
Pri sériovom prenose sú posúvané dáta zo vstupov J a K. Požadovanú aktívnu úroveň je možné nastaviť pomocou vstupu T/C, ak je na vstupe T/C log. úroveň H — aktívna úroveň na Qn je úroveň H.
Vynulovanie obvodu na všetkých výstupoch, nezávisle na nastavení vstupov, sa vykoná privedením log. úrovne H na vstup R. Výstupy sa nastavia na úroveň L ak je na vstupe T/C log. úroveň H, ak je na vstupe T/C úroveň L nastavia sa výstupy na úroveň H.



Technológia výroby: C-MOS.

Stupeň integrácie: IO 3

Puzdro: DIL 16

Zapojenie prívodov

1 Oddelený paralelný výstup Q1/$\overline{Q1}$
2 Vstup priamy/komplementárny T/C
3 Prvý stupeň vstupu K
4 Prvý stupeň vstupu J
5 Nulovací vstup RESET
6 Vstup hodinových impulzov CLOCK
7 Vstup paralelného uvoľnenia P/S
8 V_{ss}
9 Paralelný datový vstup PI-1
10 Paralelný datový vstup PI-2
11 Paralelný datový vstup PI-3
12 Paralelný datový vstup PI-4
13 Oddelený paralelný výstup Q4/$\overline{Q4}$
14 Oddelený paralelný výstup Q3/$\overline{Q3}$
15 Oddelený paralelný výstup Q2/$\overline{Q2}$
16 U_{DD}

Elektrické parametre — Medzné hodnoty

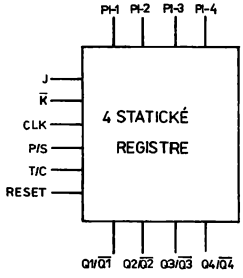
Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota min.	Hodnota max.	Poznámka
Napájacie napätie	U_{DD}	V	U_{SS} −0,5	U_{SS} +20	
Vstupné napätie	U_I	V	U_{SS} −0,5	U_{DD} +0,5V	
Prúd do vstupu	I_I	mA		±10	
Stratový výkon	P_{tot}	mW		500	[1]
Stratový výkon pre jeden výstup	P	mW		100	Pre celý rozsah pracovnej teploty
Rozsah pracovných teplôt	T_a	°C	0 −40	+70 +85	pre MHB pre MHF

[1] Závislosť stratového výkonu P_{tot} na teplote okolia.

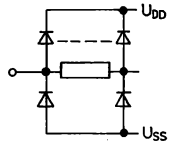
Doporučené pracovné podmienky $U_{SS} = 0$ V

Parameter	Označ.	Hodnota min.	Hodnota max.	Jedn.	Poznámka
Napájacie napätie	U_{DD}	3	18	V	
Vstupné napätie	U_I	U_{SS}	U_{DD}	V	
Prúd analog. spínačom	I_Q		±25	mA	

MHB4035
MHF4035B



Funkčné blokové zapojenie



Zapojenie na vstupe

CLK	t_{n-1} (VSTUP)				t_n (VÝSTUP)
	J	K	R	Q_{n-1}	Q_n
⎍	L	X	L	L	L
⎍	H	X	L	L	H
⎍	X	L	L	H	L
⎍	H	L	L	Q_{n-1}	$\overline{Q}_{n-1}$
⎍	X	H	L	H	H
⎎	X	X	L	Q_{n-1}	Q_{n-1}
X	X	X	H	X	L

Funkčná tabuľka pre prvý stupeň

Základné statické parametre

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Kľudový odber	I_{DDO}	5	µA		5		5		150	[1]
		10			10		10		300	
		15			20		20		600	
		20			100		100		3000	
Výstupné napätie v stave L naprázdno	U_{OL}	5	V		0,05		0,05		0,05	[2]
		10			0,05		0,05		0,05	
		15			0,05		0,05		0,05	
Výstupné napätie v stave H naprázdno	U_{OH}	5	V	4,95		4,95		4,95		[2]
		10		9,95		9,95		9,95		
		15		14,95		14,95		14,95		
Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	5	mA	0,61		0,51		0,36		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		10		1,5		1,3		0,9		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		15		4,0		3,4		2,4		$U_{OL} = 1{,}5$ V
Výstupný prúd v stave H	I_{OH}	5	mA	−0,61		−0,51		−0,30		$U_{OH} = 4{,}5$ V
		10		−1,5		−1,3		−0,9		$U_{OH} = 9{,}5$ V
		15		−4,0		−3,4		−2,4		$U_{OH} = 13{,}5$ V
Napätie na vstupe pre úroveň L	U_{IL}	5	V		1,5		1,5		1,5	[3]
		10			3		3		3	
		15			4		4		4	
Napätie na vstupe pre úroveň H	U_{IH}	5	V	3,5		3,5		3,5		[3]
		10		7		7		7		
		15		11		11		11		
Vstupný prúd	I_I	18	µA		±0,1		±0,1		±1	[1]

[1]) Vstupy pripojené na U_{SS} alebo U_{DD}.
[2]) Absolútna hodnota prúdu na výstupe max. 1 µA.
[3]) Výstup kontrolovať na úrovni $U_{OL} \leq 10$ %, $U_{OH} \geq 90$ % U_{DD}.
*) $T_{min} = 0$ °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informatívna hodnota;
$T_{max} = +70$ °C pre MHB, +85 °C pre MHF.

Základné dynamické parametre $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota								Pozn.
				−40 °C*)		25 °C*)		+85 °C*)		MHB pri 25 °C		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupu signálu voči hodinovému impulzu	t_{PLH}	5	ns		500		500		750		600	
	t_{PHL}	10			200		200		300		240	
		15			150		150		225		180	
Doba nábehu čela a poklesu tyla výstupného impulzu	t_r	5	ns		200		200		300		240	
	t_f	10			100		100		150		120	
		15			80		80		120		95	
Šírka hodinového impulzu	t_w	5	ns	200		200		300		240		
		10		90		90		135		110		
		15		60		60		90		75		
Doba nábehu čela a poklesu tyla hodinového impulzu	t_{rl}	5										
	t_{fl}	10	µs		15		15		15		15	
		15										
Predstih dát na vst. J/$\overline{K}$ voči hodinovému impulzu	t_s	5	ns	220		220		330		250		
		10		80		80		120		100		
		15		60		60		90		75		
Predstih dát na vstupe PI-n voči hodinovému impulzu	t_s	5	ns	140		140		210		170		
		10		50		50		75		60		
		15		40		40		60		50		
Frekvencia hodinových impulzov	f_{CL}	5	MHz		2		2		1		1,5	
		10			6		6		3		4,5	
		15			8		8		4		6	
Oneskorenie výstupu voči nulovaciemu vstupu	t_{PHL}	5	ns		460		460		690		550	
	t_{PLH}	10			200		200		300		240	
		15			160		160		240		200	
Šírka nulovacieho impulzu	t_{WR}	5	ns	250		250		375		300		
		10		110		110		175		180		
		15		40		40		60		50		

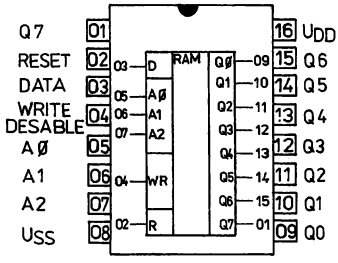
*) Platí pre MHF, nevzťahuje sa na MHB.

OSEMBITOVÁ ADRESOVATEĽNÁ PAMÄŤ

MHF/MHB4099 je osembitová pamäť so sériovým vstupom DATA a paralelným výstupom Q0—Q7. Údaje privedené na vstup DATA sa prepíšu na výstup pamäti, určený adresou A0, A1, A2, ak je na vstupoch RESET a WRITE DISABLE úroveň L. Ak je na vstupe WRITE DISABLE úroveň H, vstup do pamäti je zablokovaný a na výstupoch zostáva predchádzajúci stav. Ak je na vstupe WRITE DISABLE úroveň L a na vstupe RESET úroveň H, pamäť pracuje ako prepínač 1 z 8, naadresovaný výstup sleduje vstup DATA a ostatné výstupy sú na úrovni L. Pamäť sa vynuluje privedením úrovne H na vstupy RESET a WRITE DISABLE.

Stupeň integrácie: IO 3

Puzdro: DIL 16



Zapojenie prívodov

RESET	Nulovací vstup
DATA	Datový vstup
WRITE	Blokovací vstup dát
A0...A2	Adresovacie vstupy
Q0...Q7	Výstupy
U_{DD}	Kladné napájacie napätie
U_{SS}	Zemniaci bod

Medzné hodnoty

		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	U_{SS} −0,5	U_{SS} +20	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS} −0,5	U_{DD} +0,5	V
Prúd do vstupu	I_I		±10	mA
Stratový výkon celkový				
MHB4099 $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
MHF4099B $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
Stratový výkon jedného výstupu[1])	P		100	mW
Rozsah pracovných teplôt				
MHB4099	T_a	0	+70	°C
MHF4099B	T_a	−40	+85	°C

[1]) V celom rozsahu pracovných teplôt.

Doporučené pracovné podmienky

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Napájacie napätie	U_{DD}	V	3	18
Vstupné napätie	U_I	V	U_{SS}	U_{DD}

Základné statické parametre

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Kľudový odber	I_{DDO}	5	µA		5		5		150	[1]
		10			10		10		300	
		15			20		20		600	
		20			100		100		3000	
Výstupné napätie v stave L naprázdno	U_{OL}	5	V		0,05		0,05		0,05	[2]
		10			0,05		0,05		0,05	
		15			0,05		0,05		0,05	
Výstupné napätie v stave H naprázdno	U_{OH}	5	V	4,95		4,95		4,95		[2]
		10		9,95		9,95		9,95		
		15		14,95		14,95		14,95		
Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	5	mA	0,61		0,51		0,36		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		10		1,5		1,3		0,9		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		15		4,0		3,4		2,4		$U_{OL} = 0{,}5$ V
Výstupný prúd v stave H	I_{OH}	5	mA	−0,61		−0,51		−0,36		$U_{OH} = 4{,}5$ V
		10		−1,5		−1,3		−0,9		$U_{OH} = 9{,}5$ V
		15		−4,0		−3,4		−2,4		$U_{OH} = 13{,}5$ V
Napätie na vstupe pre úroveň L	U_{IL}	5	V		1,5		1,5		1,5	[3]
		10		3			3		3	
		15			4		4		4	
Napätie na vstupe pre úroveň H	U_{IH}	5	V	3,5		3,5		3,5		[3]
		10		7		7		7		
		15		11		11		11		
Vstupný prúd	I_I	18	µA		±0,1		±0,1		±1	[1]

[1]) Vstupy pripojené na U_{SS} alebo U_{DD}.
[2]) Absolútna hodnota prúdu na výstupe max. 1 µA.
[3]) Výstup kontrolovať na úrovni $U_{OL} \leq 10$ %, $U_{OH} \geq 90$ % U_{DD}.
*) $T_{min} = 0$ °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informatívna hodnota;
$T_{max} = +70$ °C pre MHB, +85 °C pre MHF.

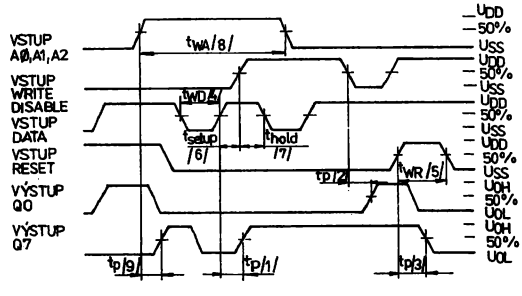
MAB4099
MHF4099B

Základné dynamické parametre $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota								Pozn.
				−40 °C*)		25 °C*)		+85 °C*)		MHB pri 25 °C		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupu dát	t_{PLH}	5	ns		400		400		600		480	1
	t_{PHL}	10			150		150		225		180	
		15			100		100		150		120	
Oneskorenie výstupu dát voči vstupu WD	t_{PLH}	5	ns		400		400		600		480	2
	t_{PHL}	10			160		160		240		190	
		15			120		120		180		145	
Oneskorenie výstupu dát voči vstupu RESET	t_{PHL}	5	ns		350		350		525		420	3
		10			160		160		240		190	
		15			130		130		195		150	
Oneskorenie výstupu dát voči vstupu adresy	t_{PLH}	5	ns		450		450		675		540	9
	t_{PHL}	10			200		200		300		240	
		15			150		150		225		180	
Doba nárastu čela a poklesu tyla výstupného impulzu	t_r	5	ns		200		200		300		240	
	t_f	10			100		100		150		120	
		15			80		80		100		90	
Šírka impulzu dát	t_{WD}	5	ns	200		200		300		240		4
		10		100		100		150		120		
		15		80		80		100		90		
Šírka impulzu adresy	t_{WA}	5	ns	400		400		600		480		8
		10		200		200		300		240		
		15		125		125		190		150		
Šírka impulzu nulovania	t_{WR}	5	ns	150		150		225		180		5
		10		75		75		115		90		
		15		50		50		75		60		
Predstih dát pred signálom WD	t_{setup}	5	ns	100		100		150		120		6
		10		50		50		75		60		
		15		35		35		55		40		
Presah dát	t_{hold}	5	ns	150		150		225		180		7
		10		75		75		115		90		
		15		50		50		75		60		

*) Nevzťahuje sa na obvod MHB 4099.

Definícia časových parametrov



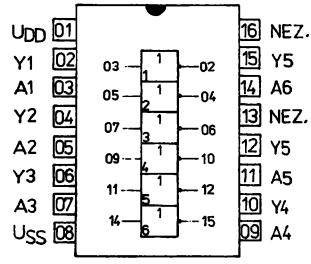
MHB4049, MHB4049UB
MHF4049B, MHF4049UB

ŠESTICA INVERTUJÚCICH BUDIČOV

Obsahuje šesticu invertujúcich budičov s veľkým prúdovým ziskom. Obvod je zlučiteľný na výstupe s obvodmi TTL a môže byť využitý ako prevodník úrovne medzi CMOS a TTL obvodmi.

Stupeň integrácie: IO 2

Puzdro: DIL 16



Zapojenie prívodov

1	U_{DD}	9	Vstup A4
2	Výstup Y1	10	Výstup Y4
3	Vstup A1	11	Vstup A5
4	Výstup Y2	12	Výstup Y5
5	Vstup A2	13	Nezapojený
6	Výstup Y3	14	Vstup A6
7	Vstup A3	15	Výstup Y6
8	U_{SS}	16	Nezapojený

Medzné hodnoty

		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	U_{SS} −0,5	U_{SS} +20	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS} −0,5	U_{DD} +0,5	V
Prúd do vstupu	I_I		±10	mA
Stratový výkon celkový				
MHB4049 $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
MHF4049B $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
Stratový výkon jedného výstupu[1])	P		100	mW
Rozsah pracovných teplôt				
MHB4049	T_a	0	+70	°C
MHF4049B	T_a	−40	+85	°C

[1]) V celom rozsahu pracovných teplôt.

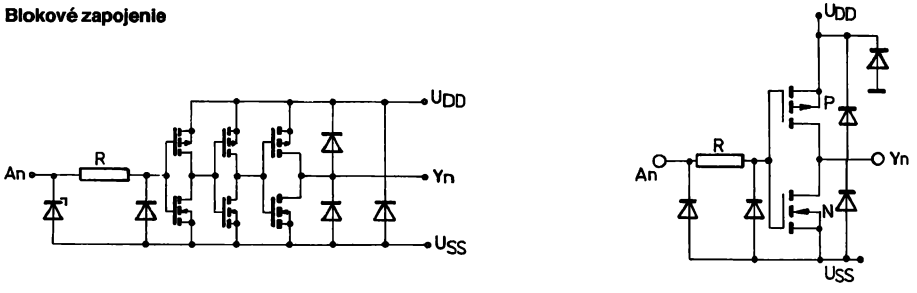
MHB4049, MHB4049UB
MHF4049B, MHF4049UB

Doporučené pracovné podmienky

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Napájacie napätie	U_{DD}	V	3	18
Vstupné napätie	U_I	V	U_{SS}	U_{DD}

Blokové zapojenie



a) Zapojenie verzie 4049B

b) Zapojenie verzie 4049UB

Základné statické parametre

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Kľudový odber	I_{DDO}	5	µA		1		1		30	[1]
		10			2		2		60	
		15			4		4		120	
		20			20		20		600	
Výstupné napätie v stave L naprázdno	U_{OL}	5	V		0,05		0,05		0,05	[2]
		10			0,05		0,05		0,05	
		15			0,05		0,05		0,05	
Výstupné napätie v stave H naprázdno	U_{OH}	5	V	4,95		4,95		4,95		[2]
		10		9,95		9,95		9,95		
		15		14,95		14,95		14,95		
Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	5	mA	3,8		3,2		2,9		$U_{OL} = 0,5$ V
		10		9,6		8,0		6,6		$U_{OL} = 0,5$ V
		15		25		24		20		$U_{OL} = 1,5$ V
Výstupný prúd v stave H	I_{OH}	5	mA	−0,9		−0,8		−0,72		$U_{OH} = 4,5$ V
		10		−2		−1,8		−1,5		$U_{OH} = 9,5$ V
		15		−6,4		−6		−5		$U_{OH} = 13,5$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Napätie na vstupe pre úroveň L (verzia UB)	U_{IL}	5 10 15	V		1 2 2,5		1 2 2,5		1 2 2,5	3)
Napätie na vstupe pre úroveň H (verzia UB)	U_{IH}	5 10 15	V	4 8 12,5		4 8 12,5		4 8 12,5		3)
Napätie na vstupe pre úroveň L (verzia B)	U_{IL}	5 10 15	V		1,5 3 4		1,5 3 4		1,5 3 4	3)
Napätie na vstupe pre úroveň H (verzia B)	U_{IH}	5 10 15	V	3,5 7 11		3,5 7 11		3,5 7 11		3)
Vstupný prúd	I_I	18	µA		±0,1		±0,1		±1	1)

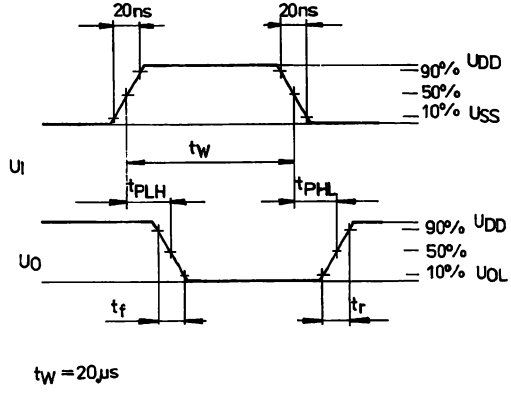
1) Vstupy pripojené na U_{SS} alebo U_{DD}.
2) Absolútna hodnota prúdu na výstupe max. 1 µA.
3) Výstup kontrolovať na úrovni $U_{OL} \leqslant 10\ \%$, $U_{OH} \geqslant 90\ \%\ U_{DD}$.
*) $T_{min} = 0$ °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informatívna hodnota;
$T_{max} = +70$ °C pre MHB, +85 °C pre MHF.

Základné dynamické parametre $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PLH}	5 10 15	ns		120 65 50		120 65 50		180 100 75	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PHL}	5 10 15	ns		65 40 30		65 40 30		100 60 45	
Doba nárastu čela výstupného impulzu	t_r	5 10 15	ns		160 80 60		160 80 60		240 120 90	
Doba poklesu tyla výstupného impulzu	t_f	5 10 15	ns		60 40 30		60 40 30		90 60 45	

Základné dynamické parametre MHB4049B, MHF4049UB $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF, $T_a = 25$ °C

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota		Pozn.
				min.	max.	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PLH}	5	ns		144	
		10			78	
		15			60	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PHL}	5	ns		78	
		10			50	
		15			40	
Doba nárastu čela výstupného impulzu	t_r	5	ns		190	
		10			100	
		15			75	
Doba poklesu tyla výstupného impulzu	t_f	5	ns		75	
		10			60	
		15			40	



Definícia časových parametrov

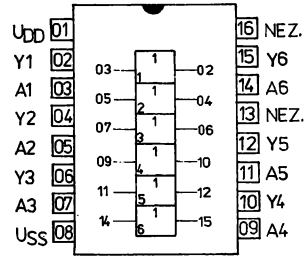
ŠESTICA NEINVERTUJÚCIH BUDIČOV

Obvod obsahuje šesticu neinvertujúcich budičov s veľkým prúdovým ziskom. Obvod je na výstupe zlučiteľný s obvodmi TTL a môže byť využitý ako prevodník úrovne CMOS – TTL.

Logická funkcia: Y = A

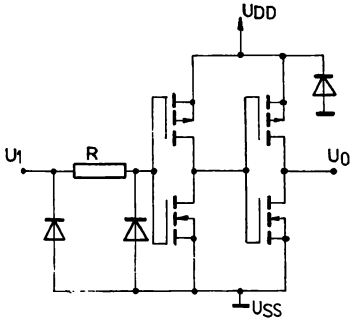
Stupeň integrácie: IO 2

Puzdro: DIL 16



Zapojenie prívodov

1 U_{DD}	9 Vstup A4
2 Výstup Y1	10 Výstup Y4
3 Vstup A1	11 Vstup A5
4 Výstup Y2	12 Výstup Y5
5 Vstup A2	13 Nezapojený
6 Výstup Y3	14 Vstup A6
7 Vstup A3	15 Výstup Y6
8 U_{SS}	16 Nezapojený



Blokové zapojenie

Medzné hodnoty

		min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	U_{SS} −0,5	U_{SS} +20	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS} −0,5	U_{DD} +0,5	V
Prúd do vstupu	I_I		±10	mA
Stratový výkon celkový				
MHB4050 $T_a \leq 60$ °C	P_{tot}		500	mW
MHF4050B $T_a \leq 60$ °C	P_{tot}		500	mW
Stratový výkon jedného výstupu[1])	P		100	mW
Rozsah pracovných teplôt				
MHB4050	T_a	0	+70	°C
MHF4050B	T_a	−40	+85	°C

[1]) V celom rozsahu pracovných teplôt.

Doporučené pracovné podmienky

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Napájacie napätie	U_{DD}	V	3	18
Vstupné napätie	U_I	V	U_{SS}	U_{DD}

Základné statické parametre

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Kľudový odber	I_{DDO}	5	µA		1		1		30	[1]
		10			2		2		60	
		15			4		4		120	
		20			20		20		600	
Výstupné napätie v stave L naprázdno	U_{OL}	5	V		0,05		0,05		0,05	[2]
		10			0,05		0,05		0,05	
		15			0,05		0,05		0,05	
Výstupné napätie v stave H naprázdno	U_{OH}	5	V	4,95		4,95		4,95		[2]
		10		9,95		9,95		9,95		
		15		14,95		14,95		14,95		
Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	5	mA	3,8		3,2		2,9		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		10		9,6		8,0		6,6		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		15		25		24		24		$U_{OL} = 1{,}5$ V
Výstupný prúd v stave H	I_{OH}	5	mA	−0,9		−0,8		−0,72		$U_{OH} = 4{,}5$ V
		10		−2		−1,8		−1,5		$U_{OH} = 9{,}5$ V
		15		−6,4		−6		−5,0		$U_{OH} = 13{,}5$ V
Napätie na vstupe pre úroveň L	U_{IL}	5	V		1,5		1,5		1,5	[3]
		10			3		3		3	
		15			4		4		4	
Napätie na vstupe pre úroveň H	U_{IH}	5	V	3,5		3,5		3,5		[3]
		10		7		7		7		
		15		11		11		11		
Vstupný prúd	I_I	18	µA		±0,1		±0,1		±1	[1]

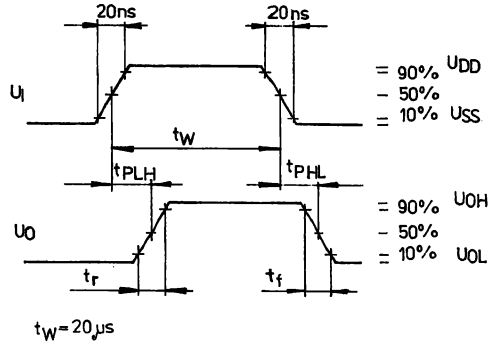
[1]) Vstupy pripojené na U_{SS} alebo U_{DD}.
[2]) Absolútna hodnota prúdu na výstupe max. 1 µA.
[3]) Výstup kontrolovať na úrovni $U_{OL} \leq 10$ %, $U_{OH} \geq 90$ % U_{DD}.
*) $T_{min} = 0$ °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informatívna hodnota;
$T_{max} = +70$ °C pre MHB, +85 °C pre MHF.

Základné dynamické parametre pre MHF4050B $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				−40 °C		25 °C		+85 °C		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PLH}	5 10 15	ns		140 80 60		140 80 60		210 120 90	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PHL}	5 10 15	ns		110 55 30		110 55 30		165 85 45	
Doba nárastu čela výstupného impulzu	t_r	5 10 15	ns		160 80 60		160 80 60		240 120 90	
Doba poklesu tyla výstupného impulzu	t_f	5 10 15	ns		60 40 30		60 40 30		90 60 45	

Základné dynamické parametre MHB4050 $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF, $T_a = 25$ °C

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota		Pozn.
				min.	max.	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PLH}	5 10 15	ns		170 100 75	
Oneskorenie výstupného impulzu	t_{PHL}	5 10 15	ns		135 65 40	
Doba nárastu čela výstupného impulzu	t_r	5 10 15	ns		195 95 70	
Doba poklesu tyla výstupného impulzu	t_f	5 10 15	ns		75 50 40	



Definícia časových parametrov

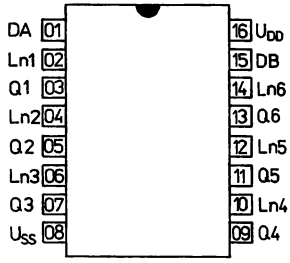
TROJSTAVOVÝ BUDIČ ZBERNICE

Obvod obsahuje budič zbernice s trojstavovým výstupom — to znamená, že výstup možno nastaviť do stavu vysokej impedancie. Výstupy sú rozdelené do dvoch skupín. Vstup DA riadi výstupy Q1 až Q4 a vstup DB riadi výstupy Q5 a Q6. Výstupy sa uvedú do stavu vysokej impedancie privedením úrovne H. Obvod je na výstupe zlučiteľný s obvodmi TTL.

Technológia výroby: CMOS

Stupeň integrácie: IO 2

Puzdro: DIL 16



Zapojenie vývodov

1 Riadiaci vstup DA	9 Výstup Q4
2 Vstup Ln1	10 Vstup Ln4
3 Výstup Q1	11 Výstup Q5
4 Vstup Ln2	12 Vstup Ln5
5 Výstup Q 2	13 Výstup Q6
6 Vstup Ln3	14 Vstup Ln6
7 Výstup Q3	15 Riadiaci vstup DB
8 U_{SS}	16 U_{DD}

Elektrické parametre — medzné hodnoty

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Poznámka
			min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	V	U_{SS} −0,5	U_{SS} +20	
Vstupné napätie	U_I	V	U_{SS} −0,5	U_{DD} +0,5 V	
Prúd do vstupu	I_I	mA		±10	
Stratový výkon	P_{tot}	mW		500	[1]
Stratový výkon pre jeden výstup	P	mW		100	pre celý rozsah pracovnej teploty
Rozsah pracovných teplôt	T_a	°C	0 −40	+70 +85	pre MHB pre MHF

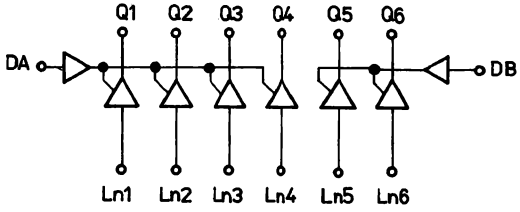
[1] Závislosť stratového výkonu P_{tot} na teplote okolia.

Doporučené pracovné podmienky $U_{SS} = 0$ V

		min.	max	
Napájacie napätie	U_{DD}	3	18	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS}	U_{DD}	V
Prúd analog. spínačom	I_Q		±25	mA

MHB4503
MHF4503B

Blokové zapojenie



Základné statické parametre $U_{SS} = 0$ V

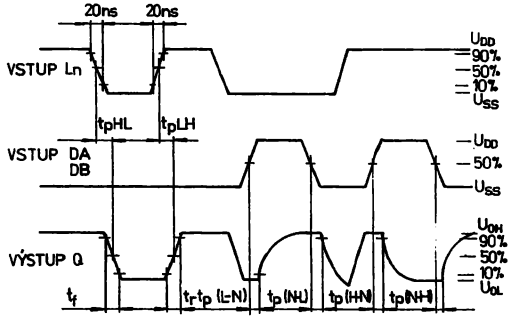
Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min} *)		25 °C		T_{max} *)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Kľudový odber	I_{DDO}	5	µA		1		1		30	[1]
		10			2		2		60	
		15			4		4		120	
		20			20		20		600	
Výstupné napätie v stave L naprázdno	U_{OL}	5	V		0,05		0,05		0,05	[2]
		10			0,05		0,05		0,05	
		15			0,05		0,05		0,05	
Výstupné napätie v stave H naprázdno	U_{OH}	5	V	4,95		4,95		4,95		[2]
		10		9,95		9,95		9,95		
		15		14,95		14,95		14,95		
Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	5	mA	0,61		0,51		0,3		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		10		1,5		1,3		0,9		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		15		4,0		3,4		2,4		$U_{OL} = 1{,}5$ V
Výstupný prúd v stave H	I_{OH}	5	mA	−0,61		−0,51		−0,3		$U_{OH} = 4{,}5$ V
		10		−1,5		−1,3		−0,9		$U_{OH} = 9{,}5$ V
		15		−4,0		−3,4		−2,4		$U_{OH} = 13{,}5$ V
Napätie na vstupe pre úroveň L	U_{IL}	5	V		1,5		1,5		1,5	[3]
		10			3		3		3	
		15			4		4		4	
Napätie na vstupe pre úroveň H	U_{IH}	5	V	3,5		3,5		3,5		[3]
		10		7		7		7		
		15		11		11		11		
Výstupný prúd v stave vysokej impedancie	I_M	18	µA		±1		±1		±5	
Vstupný prúd	I_I	18	µA		±0,1		±0,1		±1	[1]

[1]) Vstupy pripojené na U_{SS} alebo U_{DD}.
[2]) Absolútna hodnota prúdu na výstupe max. 1 µA.
[3]) Výstup kontrolovať na úrovni $U_{OL} \leq 10$ %, $U_{OH} \geq 90$ % U_{DD}.
*) $T_{min} = 0$ °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informatívna hodnota;
$T_{max} = +70$ °C pre MHB, +85 °C pre MHF.

Základné dynamické parametre $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF, $R_Z = 10$ kΩ

Parameter	Označ.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota pre MHF						pre MHB 25 °C		Pozn.
				−40 °C		+25 °C		+85 °C				
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupného signálu	t_{PHL} t_{PLH}	5 10 15	ns		120 60 50		120 60 50		180 90 75		145 75 60	[1])
Doba nárastu čela a poklesu tyla výst. impulzu	t_r t_f	5 10 15	ns		160 70 55		160 70 55		240 105 80		180 90 70	[1])
Oneskorenie výstupu signálu do stavu vysokej impedancie	tp(H-N) tp(L—N)	5 10	ns		180 120 110		180 120 110		270 180 105		220 145 135	[1])
Oneskorenie výstupného signálu zo stavu vysokej impedancie	tp(N-H)	5 10 15	ns		120 60 50		120 60 50		180 90 75		145 75 60	[1])
Oneskorenie výstupného signálu zo stavu vysokej impedancie	tp(N-L)	5 10 15	ns		170 80 70		170 80 70		255 120 105		205 100 90	[1])

[1]) Definícia časových parametrov.



T_{min} = −40 °C pre MHF
T_{max} = +85 °C pre MHF

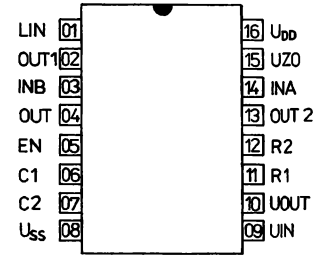
FÁZOVÝ ZÁVES

Obvod pre fázový záves obsahuje napäťovo riadený oscilátor a dva fázové komparátory. Ďalej obvod obsahuje stabilizačnú diódu (~6,5 V), emitorový sledovač a obvod pre automatické nastavenie predpätia vstupu INA. Frekvenčný rozsah napätím riadeného oscilátora je určený odpormi R1, R2, kondenzátorom C a napájacím napätím. Fázové komparátory majú spoločné vstupy INA, INB. Vstup INA je pre vonkajší vstupný signál a vstup INB je určený k pripojeniu výstupu napätím riadeného oscilátora. Vstup INA je vybavený obvodom pre automatické nastavenie predpätia vstupu, pre spracovanie malých signálov. Fázový komparátor I je obvod Exclusive — OR, kde $Y = A\overline{B} + \overline{A}B$. Komparátor II je frekvenčne fázový detektor obsahujúci 4 klopné obvody, ktorých trojstavový výstup OUT II reaguje na poradie čiel komparovaných signálov a výstup LIN indikuje úrovňou H správnu funkciu fázového závesu. Emitorový sledovač umožňuje výstup signálu, ak je obvod zapojený ako prevodník frekvencia—napätie. Nastavením vstupu EN na úroveň H sa zablokujú výstupy OUT a UOUT. Týmto sa odber obvodu zníži na minimum.

Technológia výroby: CMOS

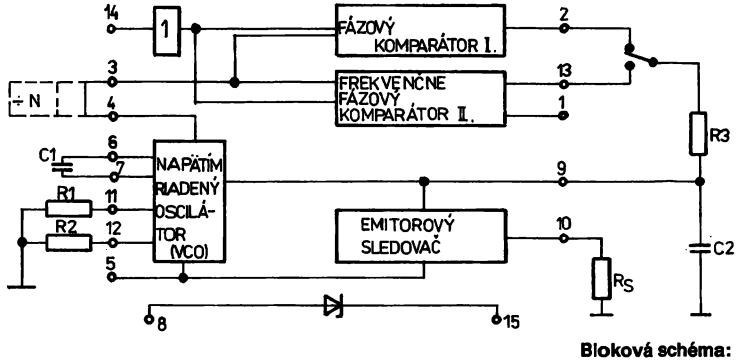
Stupeň integrácie: IO 3

Puzdro: DIL 16



Zapojenie prívodov

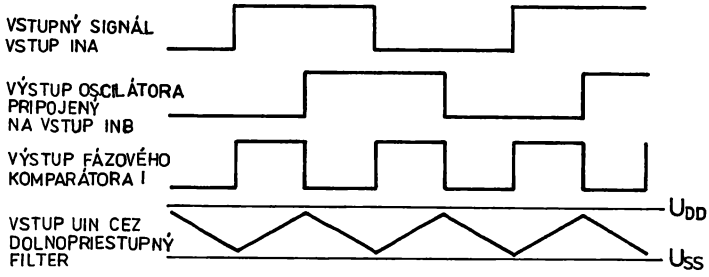
1 Výstup fázových impulzov
2 Výstup komparátora I
3 Vstup signálu INB
4 Výstup oscilátora
5 Vstup blokovania
6 Prívod pre kondenzátor
7 Prívod pre kondenzátor
8 U_{SS}
9 Vstup riadiaceho napätia oscilátora
10 Výstup emitorového sledovača
11 Prívod pre odpor R1
12 Prívod pre odpor R2
13 Výstup komparátora II
14 Vstup signálu INA
15 Stabilizačná dióda
16 U_{DD}



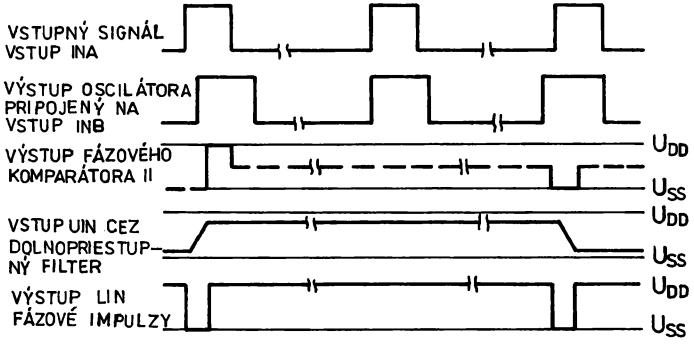
Bloková schéma:

Doporučené hodnoty vonkajších prvkov:

5 kΩ ≤ R1, R2, R3 ≤ 1 MΩ
C1 ≥ 100 pF pri $U_{DD} \geq 5$ V
C1 ≥ 50 pF pri $U_{DD} \geq 10$ V



Funkčný priebeh fázového závesu pri využití fázového komparátora I



Funkčný priebeh fázového závesu pri využití fázového komparátora II

Základné statické parametre

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min} *)		25 °C		T_{max} *)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Časť napätím riadeného oscilátora										
Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	5	mA	0,61		0,51		0,42		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		10		1,5		1,3		1,1		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		15		4,0		3,4		2,8		$U_{OL} = 1{,}5$ V
Výstupný prúd v stave H	I_{OH}	5	mA	−0,61		−0,51		−0,42		$U_{OH} = 4{,}5$ V
		10		−1,5		−1,3		−1,1		$U_{OH} = 9{,}5$ V
		15		−4,0		−3,4		−2,8		$U_{OH} = 13{,}5$ V
Výstupné napätie v stave L naprázdno	U_{OL}	5	V		0,05		0,05		0,05	(I_O) ⩽ 1 µA
		10			0,05		0,05		0,05	
		15			0,05		0,05		0,05	
Výstupné napätie v stave H naprázdno	U_{OH}	5	V	4,95		4,95		4,95		I_O) ⩽ 1 µA
		10		9,95		9,95		9,95		
		15		14,95		14,95		14,95		
Vstupný prúd	I_I	18	µA		±0,1		±0,1		±1	$U_I = U_{SS}/U_{DD}$
Časť fázových komparátov										
Celková spotreba obvodu	I_{DD}	5	mA		0,1		0,1		0,1	Pin 14 = nepripojený
		10			0,5		0,5		0,5	
		15			1,5		1,5		1,5	Pin 5 = U_{DD}
		20			4,0		4,0		4,0	
Celková spotreba obvodu		5	µA		20		20		20	Pin 14 = U_{SS} / U_{DD}
		10			40		40		40	
		15			80		80		80	Pin 5 = U_{DD}
		20			160		160		160	
Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	5	mA	0,61		0,51		0,42		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		10		1,5		1,3		1,1		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		15		4,0		3,4		2,8		$U_{OL} = 1{,}5$ V
Výstupný prúd v stave H	I_{OH}	5	mA	−0,61		−0,51		−0,42		$U_{OH} = 4{,}5$ V
		10		−1,5		−1,3		−1,1		$U_{OH} = 9{,}5$ V
		15		−4,0		−3,4		−2,8		$U_{OH} = 13{,}5$ V
Napätie na vstupe pre úroveň L	U_{IL}	5	V		1,5		1,5		1,5	U_{OL} ⩽ 10% U_{DD}
		10			3		3		3	U_{OH} ⩾ 90% U_{DD}
		15			4		4		4	
Napätie na vstupe pre úroveň H	U_{IH}	5	V	3,5		3,5		3,5		U_{OL} ⩽ 10% U_{DD}
		10		7		7		7		U_{OH} ⩾ 90% U_{DD}
		15		11		11		11		
Vstupný prúd (okrem vstupu 14)	I_I	18	µA		±0,1		±0,1		±1	$U_I = U_{SS}/U_{DD}$
Prúd výstupu v neaktívnom stave (tretí stav)	I_M	18	µA		±0,4		±0,4		±12	$U_I = U_{SS}/U_{DD}$

*) $T_{min} = 0$ °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informatívna hodnota
$T_{max} = +70$ °C pre MHB, +85 °C pre MHF

Základné dynamické parametre

$U_{SS} = 0$ V; $C_L = 50$ pF

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota								Pozn.
				−40 °C*)		25 °C*)		+85 °C*)		MHB 25 °C		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Časť napätím riadeného oscilátora												
Výkonová spotreba	P_D	5	mW		0,14		0,14		—		0,14	1)
		10			1,6		1,6		—		1,6	
		15			6,0		6,0		—		6,0	
Pracovná frekvencia	f_{max}	5	MHz	0,3		0,3		0,2		0,22		2
		10		0,6		0,6		0,4		0,45		
		15		0,8		0,8		0,5		0,60		
Pracovná frekvencia	f_{max}	5	MHz	0,5		0,5		0,35		0,4		3
		10		1		1		0,6		0,8		
		15		1,4		1,4		1		1,2		
Doba poklesu tyla a nárastu čela výst. impulzu	t_r t_f	5	ns		200		200		300		240	
		10			100		100		150		120	
		15			80		80		120		100	
Napäťový posun (VCO_{IN} − UOUT)		5	V		2,5		2,5		3		2,5	$R_S \geq$ 10 kΩ
		10			2,5		2,5		3		2,5	
		15			2,3		2,5		3		2,5	
Napätie stabilizačnej diódy	U_{ZD}		V	6,3	7,7	6,3	7,7	5,66	8,45	5,68	8,45	I_{ZD} = 6 μA
Dynamický odpor stabilizačnej diódy	R_Z		Ω	40 (typ.)								I_Z = 1 mA
Časť fázových komparátorov												
Vstupný odpor (vstup INA)	R_{INA}	5	MΩ	1		1		0,5		0,8		
		10		0,2		0,2		0,1		0,15		
		15		0,1		0,1		0,05		0,08		
Napäťová citlivosť vstupu INA	U_{IN}	5	mV		360		360		540		440	4
		10			660		660		990		790	
		15			1800		1800		2700		2200	
Oneskorenie signálu zo vstupu INA na výstup	t_{PHL}	5	ns		450		450		675		540	
		10			200		200		300		240	
		15			100		100		150		120	
Oneskorenie signálu zo vstupu INA na výstup	t_{PLH}	5	ns		700		700		1050		850	
		10			300		300		450		360	
		15			200		200		300		240	
Oneskorenie výstupu OUT2 do stavu vysokej impedancie	$t_{p(H-N)}$	5	ns		450		450		675		540	
		10			200		200		300		240	
		15			190		190		290		220	
Oneskorenie výstupu UOT2 do stavu vysokej impedancie	$t_{P(L-N)}$	5	ns		570		570		860		690	
		10			260		260		390		320	
		15			190		190		290		220	

*) Platí pre MHF; nevzťahuje sa na MHB!

MHB4046
MHF4046B

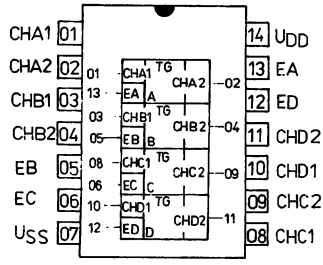
Základné dynamické parametre $U_{SS} = 0$ V; $C_L = 50$ pF

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota								Pozn.
				−40 °C*)		25 °C*)		+85 °C*)		MHB 25 °C		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Doba nárastu čela	t_{ri}	5	µs		50		50		50		50	vstup
a poklesu tyla vstupného	t_{fi}	10			1		1		1		1	INB
impulzu		15			0,3		0,3		0,3		0,3	
Doba nárastu čela	t_{ri}	5	µs		500		500		500		500	vstup
a poklesu tyla vstupného	t_{fi}	10			20		20		20		20	INA
impulzu		15			2,5		2,5		2,5		2,5	
Doba nárastu čela	t_r	5	ns		200		200		300		240	
a poklesu tyla výstupného	t_f	10			100		100		150		120	
impulzu		15			80		80		120		100	

[1]) $f_o = 10$ kHz; $R_1 = 1$ MΩ; $R_2 = \infty$; $VCO_{IN} = U_{DD} / 2$;
[2]) $C_1 = 50$ pF; $R_1 = 10$ kΩ; $R_2 = \infty$; $VCO_{IN} = U_{DD}$;
[3]) $C_1 = 50$ pF; $R_1 = 5$ kΩ; $R_2 = \infty$; $VCO_{IN} = U_{DD}$;
[4]) Sínusové napätie $f = 100$ kHz, napätie špička–špička;
*) Platí pre MHF, nevzťahuje sa na MHB!

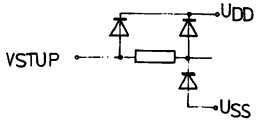
ŠTVORICA ANALÓGOVÝCH SPÍNAČOV

Obvod obsahuje štyri nezávislé obojsmerné analógové spínače. Každý spínač má riadiaci vstup a dva vstupy/výstupy.
Pripojením vstupu E na úroveň H je spínač zopnutý a pripojením vstupu na úroveň L je rozopnutý.



Zapojenie prívodov

1 Vstup/výstup CHA1
2 Vstup/výstup CHA2
3 Vstup/výstup CHB1
4 Vstup/výstup CHB2
5 Riadiaci vstup EB
6 Riadiaci vstup EC
7 U_{SS}
8 Vstup/výstup CHC1
9 Vstup/výstup CHC2
10 Vstup/výstup CHD1
11 Vstup/výstup CHD2
12 Riadiaci vstup ED
13 Riadiaci vstup EA
14 U_{DD}



Zapojenie na vstupe

Medzné hodnoty

		min.	max.	
Napájacie napätie	$U_{DD} - U_{SS}$ $U_{DD} - U_{EE}$	*−0,5*	20	V
Vstupné napätie	U_I	U_{SS} −0,5	U_{DD} +0,5	V
Prúd do vstupu	I_I		±10	mA
Napätie na spínačoch	U_Q	U_{EE} −0,5	20	V
Stratový výkon celkový				
MHB4066 $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
MHF4066B $T_a \leqslant 60$ °C	P_{tot}		500	mW
Stratový výkon jedného výstupu[1])	P		100	mW
Rozsah pracovných teplôt				
MHB4066	T_a	0	+70	°C
MHF4066B	T_a	−40	+85	°C

[1]) V celom rozsahu pracovných teplôt.

Doporučené pracovné podmienky

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Napájacie napätie	U_{DD}	V	3	18
Vstupné napätie	U_I	V	U_{SS}	U_{DD}
Prúd analóg. spínačom	I_Q	mA		±25

Základné statické parametre

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				T_{min}*)		25 °C		T_{max}*)		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Kľudový odber	I_{DDO}	5	µA		0,25		0,25		7,5	[1]
		10			0,5		0,5		15	
		15			1		1		30	
		20			5		5		150	
Výstupné napätie pre úroveň L (riadiace vstupy)	U_{IL}	5	V		1		1		1	[2]
		10			2		2		2	
		15			2		2		2	
Výstupné napätie pre úroveň H (riadiace vstupy)	U_{IH}	5	V	3,5		3,5		3,5		[2]
		10		7		7		7		
		15		11		11		11		
Vstupný prúd	I_{IL} I_{IH}	18	µA		±0,1		±0,1		±1	
Odpor spínača v zopnutom stave	R_{ON}	5	Ω		850		1050		1300	
		10			330		400		550	
		15			210		240		320	
Rozdiel odporov v zopnutom stave	ΔR_{ON}	5	Ω				15			Typ. hodnota
		10					10			
		15					5			
Prúd spínača v rozopnutom stave	I_{IS}	18	µA		±0,1		±0,1		±1	

[1]) Riadiace vstupy pripojené na U_{DD} alebo U_{SS}.
[2]) Výstup kontrolovať po dosiahnutí R_{ON}, v rozopnutom stave $I_{IS} < 5$ µA.
*) $T_{min} = 0$ °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informatívna hodnota;
$T_{max} = 70$ °C pre MHB, 85 °C pre MHF.

Základné dynamické parametre $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Pozn.
				−40 °C		25 °C		+85 °C		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie signálu pri zopnutom kanále	t_{pd}	5	ns		40		40		60	$R_L = 200$ kΩ
		10			20		20		30	
		15			15		15		25	
Oneskorenie pri zopnutí a rozopnutí kanálu	t_{PNL}	5	ns		70		70		105	$R_L = 1$ kΩ
		10			40		40		60	
		15			30		30		45	
Maximálna frekvencia na riadiacom vstupe	t_{max}	5	MHz			6				$R_L = 1$ kΩ Typ. hodnota
		10				9				
		15				9,5				

Základné dynamické parametre MHB4066 $U_{SS} = 0$ V, $C_L = 50$ pF, $T_a = 25$ °C

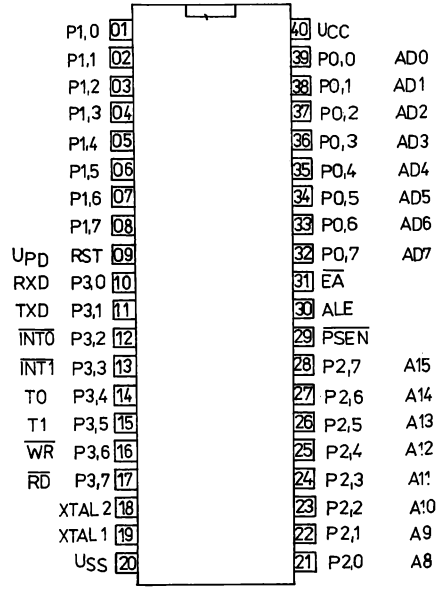
Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota		Pozn.
				min.	max.	
Oneskorenie signálu pri zopnutom kanále	t_{pd}	5	ns		50	$R_L = 200$ kΩ
		10			30	
		15			20	
Oneskorenie pri zopnutí a rozopnutí kanálu	t_{PNL}	5	ns		90	$R_L = 1$ kΩ
		10			50	
		15			40	
Max. frekvencia na riadiacom vstupe	t_{max}	5	MHz	5		$R_L = 1$ kΩ Typ. hodnota
		10		7		
		15		7,5		

JEDNOČIPOVÝ MIKROPOČÍTAČ

PREDBEŽNÉ TECHNICKÉ INFORMÁCIE

Integrované obvody MHB8051H, MHB8031H a MHB-8751HC sú jednočipové mikropočítače pre univerzálne použitie. Sú určené na riadenie v reálnom čase v prístrojovej technike, v priemyselnej elektronike a v inteligentných periférіach počítačových systémov.

Systém agregovaný na jednom čipe obsahuje centrálnu jednotku s podporou výkonného súboru inštrukcií, navzájom oddelené pamäťové lokácie pamäti programu a pamäti údajov a vstupno/výstupný podsystém. Vstupno/výstupný podsystém pre styk s okolím obsahuje štyri osembitové paralelné kanály s podporou dvojice šestnásťbitových čítačov/časovačov a sériovej komunikačnej jednotky.



Zapojenie prívodov

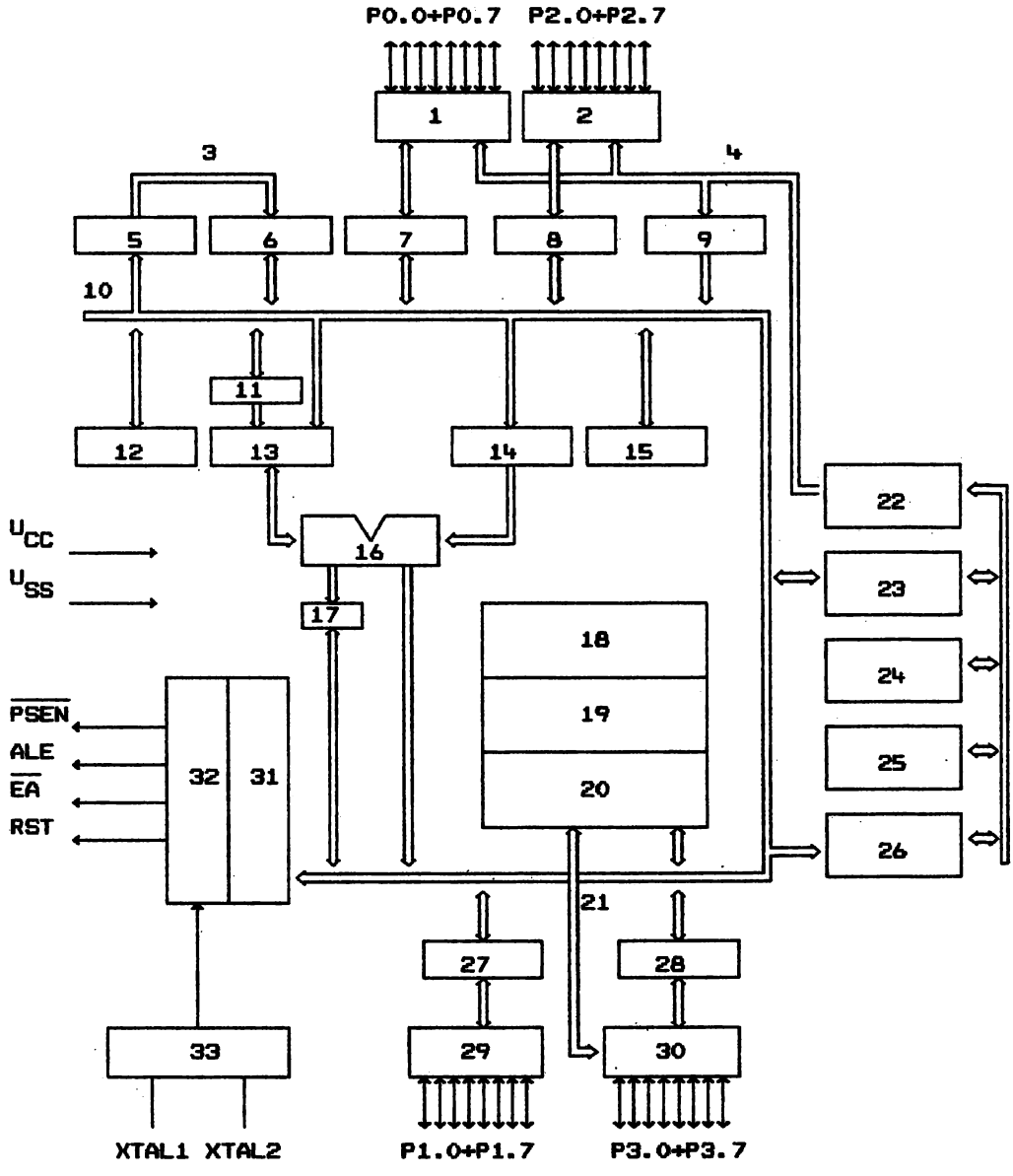
1 — Budiče kanálu P0
2 — Budiče kanálu P2
3 — Adresná zbernica RAM
4 — Adresná zbernica pamäti programu a vonkajšej pamäti
5 — Adresný register RAM
6 — RAM
7 — Záchytný klopný obvod kanálu P0
8 — Záchytný klopný obvod kanálu P2
9 — ROM/EPROM
10 — Vnútorná systémová zbernica
11 — Akumulátor (ACC)
12 — Register B
13 — TMP1
14 — TMP2
15 — Ukazovateľ zásobníka (SP)
16 — Aritmeticko-logická jednotka (ALU)
17 — Stavové slovo programu (PSW)
18 — Sériový kanál
19 — Čítače/časovače
20 — Prerušovací systém
21 — Alternatívne linky kanálu P3
22 — Adresný register pamäti programu a vonkajšej pamäti
23 — Vyrovnávacia pamäť
24 — Inkrementácia PC
25 — Čítač programu (PC)
26 — Ukazovateľ programu (DPTR)
27 — Záchytný klopný obvod kanálu P1
28 — Záchytný klopný obvod kanálu P3
29 — Budiče kanálu P1
30 — Budiče kanálu P3
31 — Register inštrukcií
32 — Časovanie a riadenie
33 — Oscilátor

Jednotlivé typy sa líšia od seba prevedením rezidentnej pamäti programu:

— **MHB8051H** ... maskou programovaná pamäť ROM o kapacite 8 kB
— **MHB8031H** ... bez rezidentnej pamäti programu
— **MHB8751HC** ... pamäť EPROM o kapacite 4 kB.

Použitie rezidentnej pamäti programu (0000H—1FFFH pre MBH8051H a 0000H—0FFFH pre MHB8751HC) je podmienené uvedením vstupu $\overline{EA}$ do stavu 1. Rezidentnú pamäť programu je možno nahradiť ($\overline{EA} = 0$), resp. doplniť externou pamäťou programu do max. kapacity 64 kB. Čítanie externej pamäte programu je realizované výstupom PSEN. (U typu 8031 $\overline{EA} = 0$.)
Interná pamäť údajov je rozdelená na pamäť RAM o kapacite 128 B (adresy 00H až 7FH), a na súbor špeciálnych registrov, ktoré sa nadchádzajú v oblasti vymedzenej adresami 80H až 0FFH. Pamäť RAM obsahuje štyri súbory ôsmich registrov pre všeobecné použitie a zásobník. V pamäti RAM je ďalej oblasť, v ktorej sa nachádza 128 priamo adresovaných bitov. Registre nachádzajúce sa na daných adresných lokáciach súboru špeciálnych registrov sú určené na riadenie činnosti a na uchovanie stavu procesov, resp. na riadenie pracovných režimov obvodov vstupno/výstupného podsystému. Súbor špeciálnych registrov ďalej obsahuje aj vyrovnávacie registre obvodov vstupno/výstupného podsystému, ktoré týmto majú charakter mapovaného pamäťového priestoru. Určitá časť súboru špeciálnych registrov je adresovateľná aj po bitoch.
Mikropočítač môže spolupracovať s externou pamäťou údajov o max. kapacite 64 kB.
Časovanie je riadené externou PKJ pripojenou cez vývody XTAL1 a XTAL2. V prípade použitia vonkajšieho zdroja taktovacích impulzov, tieto sú privedené na vývod XTAL2 pri súčasnom pripojení vývodu XTAL1 na U_{SS}.
Jeden operačný cyklus sa skladá zo šiestich taktov S1 až S6. Jeden strojový takt je zložený z dvoch fáz P1, P2 — každá fáza trvá jednu periódu taktovacej frekvencie.
Súbor inštrukcií umožňuje spracovanie údajov v útvaroch po 1 bit, 4 bity, 8 bitov a 16 bitov. Rôzne spôsoby adresovania operandov umožňujú úsporné a efektívne programovanie. Vykonávanie jednobitových operácií je realizované osobitným booleovským procesorom (cez príznak prenosu C). Inštrukčný súbor ďalej obsahuje široký repertoár inštrukcií pre posun a vetvenie programu pre bitové a byteové operácie. Vykonávanie viacbyteových inštrukcií je riešené súbežným spracovaním dvoch byte počas jedného operačného cyklu.
Jednotlivé paralelné kanály sú na vnútornú zbernicu systému pripojené cez vyrovnávacie registre. Paralelnými kanálmi je realizované aj pripojenie vonkajších pamäťových obvodov: osembitovým kanálom údajov na multiplexovaných s nižšími adresami, osembitovým kanálom vyšších adries a linkami pre čítanie a zápis pamäti údajov. Zápis nižších adries do vyrovnávacieho registra je realizovaný signálom ALE. Linkami paralelného kanála je ďalej realizované pripojenie vstupov čítačov vonkajších udalostí, vstupu/výstupu sériovej komunikačnej jednotky a vstupov externých prerušovacích signálov.
Dvojica šestnásťbitových čítačov/časovačov môže pracovať ako čítače vonkajších udalostí alebo ako časovače riadené hodinovými impulzami systému v jednom zo štyroch pracovných režimov. Sériový kanál je plne duplexný, plynulosť komunikácie je zabezpečená osembitovými vyrovnávacími registrami pre príjem i vysielanie. Môže pracovať v jednom zo štyroch pracovných režimov.
Systém má päť zdrojov prerušenia: od dvojice vstupov vonkajších prerušení, od dvojice čítačov/časovačov pri ich pretečení a od sériového komunikačného kanála. Jednotlivé zdroje prerušenia sú maskovateľné a každý zdroj prerušenia možno samostatne naprogramovať do jednej z dvoch úrovní priority.
Nulovanie (RESET) je realizované uvedením vstupu pre nulovanie do stavu 1 na dobu min. dvoch strojových cyklov, t. j. 24 period oscilátora. Pri nulovaní je čítač programu nastavený do počiatočného stavu 0000H a sú nastavené niektoré špeciálne registre do definovaného stavu. Obsah ostatných adresných lokácií vnútornej pamäte programu nie je ovplyvnený.
V aplikáciách s kritickou spotrebou elektrickej energie je možný prechod do režimu so zníženým príkonom, pri ktorom ostáva uchovaný obsah vnútornej pamäte údajov. Zdroj udržiavacieho napätia U_{PD} musí byť pripojený na nulovací prívod obvodu ešte pred odpojením napájacieho napätia U_{CC}. Po opätovnom pripojení U_{CC} napätie U_{PD} musí byť pripojené až do ukončenia procesu nulovania.
Okrem funkčného režimu je možné realizovať režim čítania obsahu rezidentnej pamäti programu ROM obvodu 8051. V uvedených režimoch sa využívajú zdvojené funkcie niektorých vývodov. U obvodu 8751 pri programovaní je možné nastavenie tzv. „zabezpečovacieho bitu", ktorý znemožňuje prečítanie naprogramovaného obsahu pamäti programu. Zabezpečovací bit je možné vynulovať len vymazaním obsahu pamäti programu EPROM pôsobením ultrafialového žiarenia.

Bloková schéma



Popis vývodov puzdra

Vývod	Názov	Alternatívna funkcia	Význam
1 ÷ 8	P1.0 ÷ P1.7		Linky paralelného kanála P1
9	RST	U_{PD}	Vstup pre nulovanie (RESET). Napájanie v režime úsporného napájania
10—17	P3.0 ÷ P3.7	[1])	Linky paralelného kanála P3
18, 19	XTAL2, XTAL1		Vstup, výstup oscilátora
20	U_{SS}		Potenciál zeme
21 ÷ 28	P2.0 ÷ P2.7	A8 ÷ A15	Linky paralelného kanála P2. Výstupy vyšších adries pri styku s vonkajšou pamäťou
29	$\overline{PSEN}$		Výstup signálu pre čítanie vonkajšej pamäti programu
30	ALE		Výstup signálu pre zápis nižších bitov adresy vonkajšej pamäti
31	$\overline{EA}$		Vstup pre uvoľnenie vonkajšej pamäti programu
32 ÷ 39	P0.7 ÷ P0.0	AD7 ÷ AD0	Linky paralelného kanála P0. Výstup/vstup časovo namultiplexovaných adries/údajov pri styku s vonkajšou pamäťou
40	U_{CC}		Napájacie napätie

[1]) Význam alternatívnych funkcií P3:

RxD (P3.0) — Vstup sériového komunikačného kanála
TxD (P3.1) — Výstup sériového komunikačného kanála
$\overline{INT0}$ (P3.2) — Vstup vonkajšieho prerušenia 0
$\overline{INT1}$ (P3.3) — Vstup vonkajšieho prerušenia 1
T0 (P3.4) — Vstup čítača vonkajších udalostí 0
T1 (P3.5) — Vstup čítača vonkajších udalostí 1
$\overline{WR}$ (P3.6) — Výstup impulzu pre zápis do vonkajšej pamäti údajov
$\overline{RD}$ (P3.7) — Výstup impulzu pre čítanie z vonkajšej pamäti údajov

Vnútorná pamäť údajov

Oblasť vnútornej pamäti RAM

Bitovo adresovateľná oblasť

Pracovné registre — sada 4

— sada 3

7F								
30								
2F	7F	7E	7D	7C	7B	7A	79	78
2E	77	76	75	74	73	72	71	70
2D	6F	6E	6D	6C	6B	6A	69	68
2C	67	66	65	64	63	62	61	60
2B	5F	5E	5D	5C	5B	5A	59	58
2A	57	56	55	54	53	52	51	50
29	4F	4E	4D	4C	4B	4A	49	48
28	47	46	45	44	43	42	41	40
27	3F	3E	3D	3C	3B	3A	39	38
26	37	36	35	34	33	32	31	30
25	2F	2E	2D	2C	2B	2A	29	28
24	27	26	25	24	23	22	21	20
23	1F	1E	1D	1C	1B	1A	19	18
22	17	16	15	14	13	12	11	10
21	0F	0E	0D	0C	0B	0A	09	08
20	07	06	05	04	03	02	01	00
1F	R7							
1E	R6							
1D	R5							
1C	R4							
1B	R3							
1A	R2							
19	R1							
18	R0							
17	R7							
16	R6							
15	R5							
14	R4							
13	R3							
12	R2							
11	R1							
10	R0							

Pracovné registre – sada 2	0F	R7
	0E	R6
	0D	R5
	0C	R4
	0B	R3
	0A	R2
	09	R1
	08	R0
– sada 1	07	R7
	06	R6
	05	R5
	04	R4
	03	R3
	02	R2
	01	R1
	00	R0

Poznámka: Adresy sú uvedené v hexadecimálnom kóde.

Oblasť registrov špeciálnych funkcií (SFR)

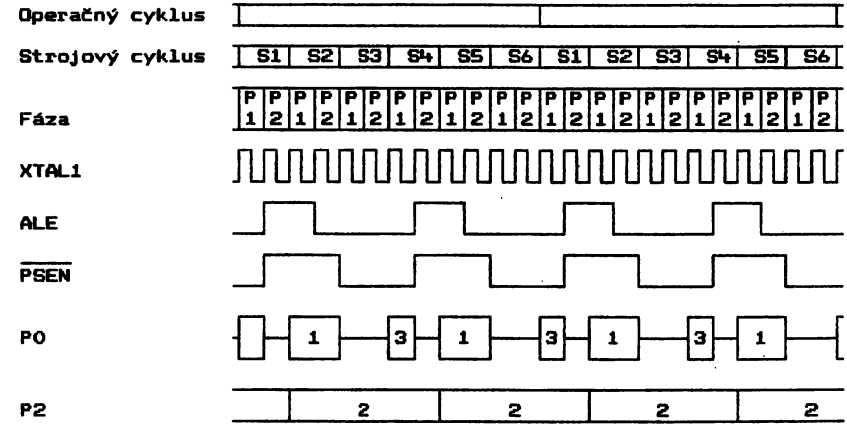
Názov	Ozn.	Addr	Bitová adresa							
		FF								
Register B	B	F0	F7	F6	F5	F4	F3	F2	F1	F0
Akumulátor	A	E0	E7	E6	E5	E4	E3	E2	E1	E0
Stavové slovo programu	PSW	D0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Povolenie prerušení	IP	B8	BF	BE	BD	BC	BB	BA	B9	B8
Paralelný kanál P3	P3	B0	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Riadenie priorít prerušení	IE	A8	AF	AE	AD	AC	AB	AA	A9	A8
Paralelný kanál P2	P2	A0	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0

Názov	Ozn.	Addr	Bitová adresa							
Sériový kanál	SBUF	99								
Riadenie sériového kanála	SCON	98	9F	9E	9D	9C	9B	9A	99	98
Paralelný kanál P1	P1	90	97	96	95	94	93	92	91	90
Čítač/časovač 1 (H)	TH1	8D								
Čítač/časovač 0 (H)	TH0	8C								
Čítač/časovač 1 (L)	TL1	8B								
Čítač/časovač 0 (L)	TL0	8A								
Režim čítačov/časovačov	TMOD	89								
Riadenie čítačov/časovačov	TCON	88	8F	8E	8D	8C	8B	8A	89	88
Riadenie napájania	PCON	87								
Ukazovateľ údajov (H)	DPH	83								
Ukazovateľ údajov (L)	DPL	82								
Ukazovateľ zásobníka	SP	81								
Pararelný kanál P0	P0	80	87	86	85	84	83	82	81	80

Poznámka: Adresy sú uvedené v hexadecimálnom kóde.

Časovanie inštrukcií

Čítanie vonkajšej pamäti programu

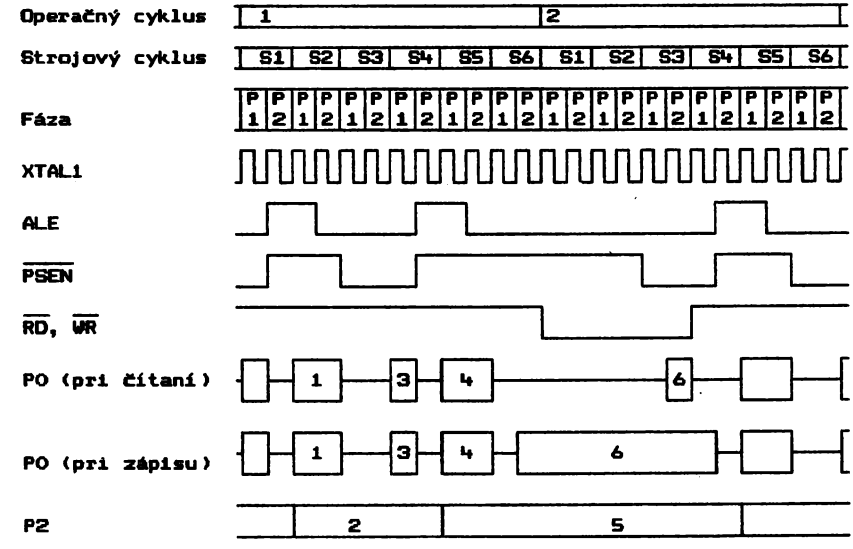


1 — PCL
2 — PCH
3 — kód inštrukcie

Poznámky:

1. Signál $\overline{PSEN}$ je generovaný len pri čítaní vonkajšej pamäti programu ($\overline{EA}$ = L alebo obsah PC je väčší ako 1FFFH pre 8051 resp. 0FFFH pre 8751).
2. K aktivácii ALE a $\overline{PSEN}$ dochádza i vtedy, ak daný strojový cyklus neobsahuje čítanie vonkajšej pamäti programu (s výnimkou komunikácie s vonkajšou pamäťou údajov).
3. Vývody kanála P0 majú charakter trojstavových (vstupno – výstupných liniek. Pred každou adresáciou vonkajšej pamäti do záchytného klopného obvodu kanála je zapísaná hodnota 0FFH.
4. Vývody kanála P2 majú charakter výstupu a obsahujú stav PCH. Stav liniek kanála nemá vplyv na stav záchytného klopného obvodu kanála.

Komunikácia s vonkajšou pamäťou údajov (MOVX op1, op2)



1 – PCL
2 – PCH
3 – Kód inštrukcie
4 – A0 ÷ A7
5 – A8 ÷ A15
6 – Údaje

Poznámky:

1. Signál $\overline{PSEN}$ je generovaný len pri čítaní vonkajšej pamäti programu ($\overline{EA}$ = L alebo obsah PC je väčší ako 1FFFH pre 8051 resp. 0FFFH pre 8751).
2. Vývody kanála P0 majú charakter trojstavových (vstupno – výstupných) liniek. Pred každou adresáciou vonkajšej pamäti do záchytného klopného obvodu kanála je zapísaná hodnota 0FFH.
3. Vývody kanála P2 majú charakter výstupu a obsahujú stav DPH (pri šestnásťbitovej adrese) alebo stav záchytného klopného obvodu kanála (pri osembitovej adrese).

Paralelné kanály

Funkcia výstupu:

Údaj zapísaný do záchytného klopného obvodu sa objaví na výstupe vo fáze P1S1 následujúceho operačného cyklu.

P0 – výstup s otvoreným kolektorom
P1, P2, P3 – výstup je pripojený na U_{CC} cez odpor s posilovacou funkciou dynamiky prechodu logických úrovní.

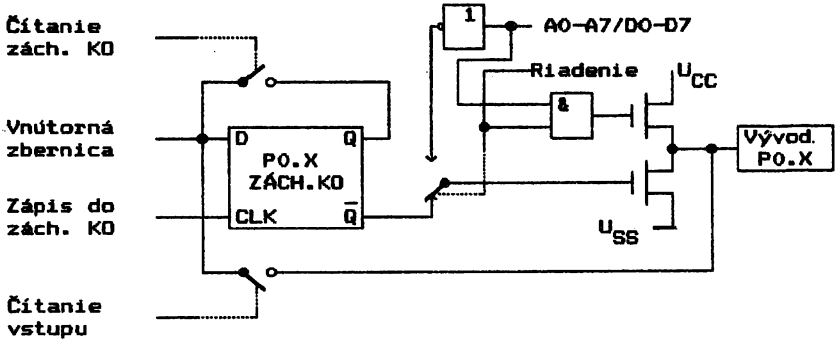
Funkcia vstupu:

Inštrukcie čítania vzorkujú vstup vo fáze P2S5 operačného cyklu výnimkou inštrukcií typu „čítanie — modifikácia — zápis", ktoré vo funkcii zdrojového i cieľového operandu používajú záchytné klopné obvody.
Záchytné klopné obvody liniek kanála musia byť nastavené do stavu 1.
P0 — vysokoimpedančný vstup
P1, P2, P3 — prúdové výstupy v stave 1

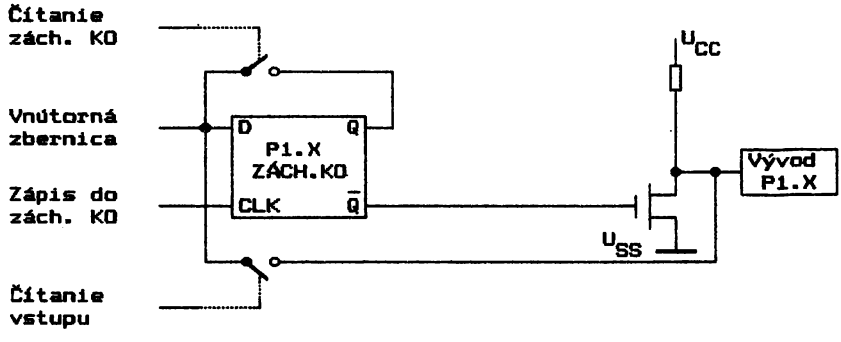
Alternatívne funkcie:

P0 — záchytné klopné obvody liniek kanála sú automaticky nastavené do stavu 1.
P2 — stav záchytných klopných obvodov sa nemení
P3 — záchytné klopné obvody liniek kanálu musia byť vopred nastavené do stavu 1.

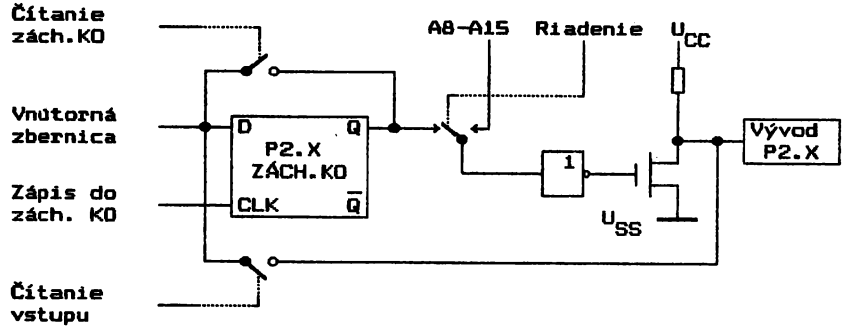
Kanál P0



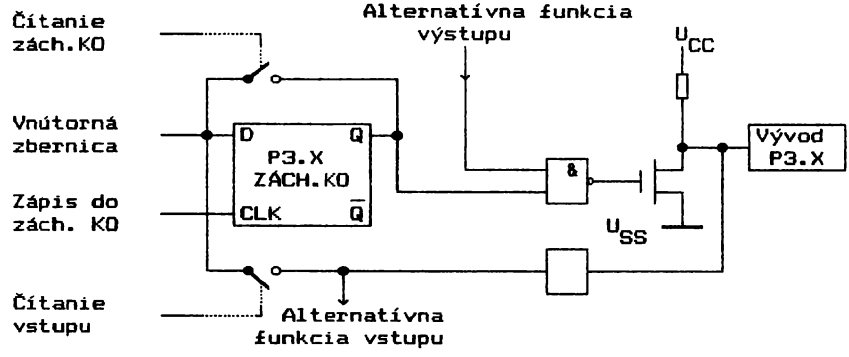
Kanál P1



Kanál P2

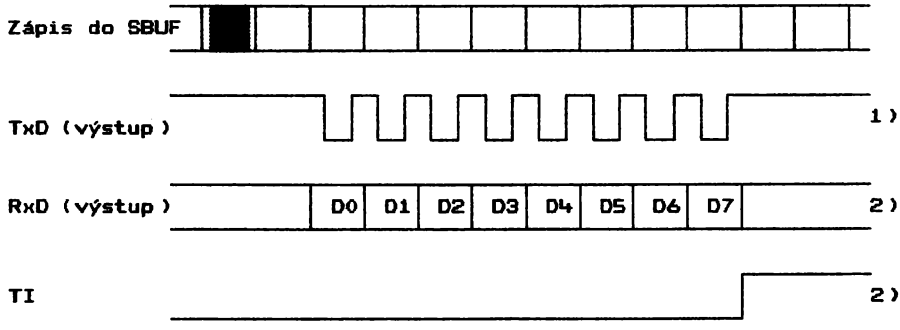


Kanál P3

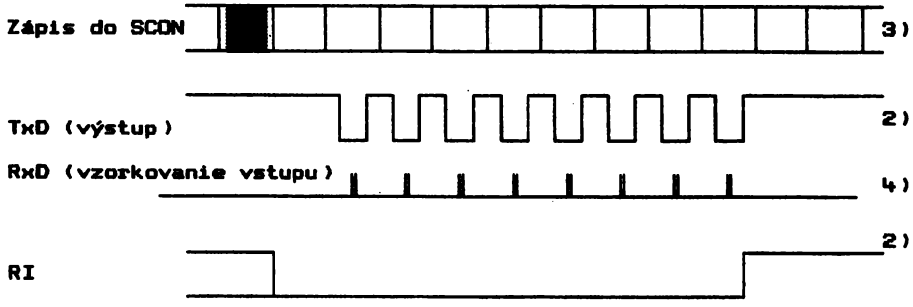


Sériový kanál (režim 0)

Vysielanie:



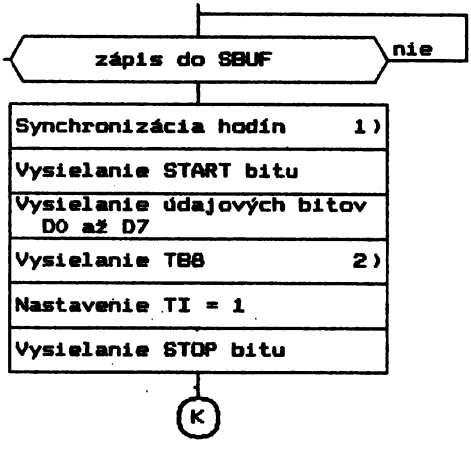
Príjem:



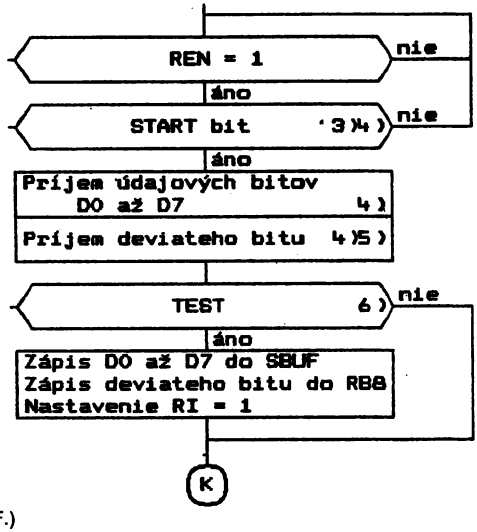
[1]) TxD je na nízkej úrovni počas taktov S3, S4, S5, a na vysokej úrovni počas taktov S6, S1, S2.
[2]) RxD (pri vysielaní), TI a RI sa menia vo fáze P1S1.
[3]) Naštartovanie príjmu je podmienené stavom REN = 0. RI = 0.
[4]) RxD pri príjme je vzorkovaný počas P2S5.

Sériový kanál (režimy 1, 2, 3)

Vysielanie:

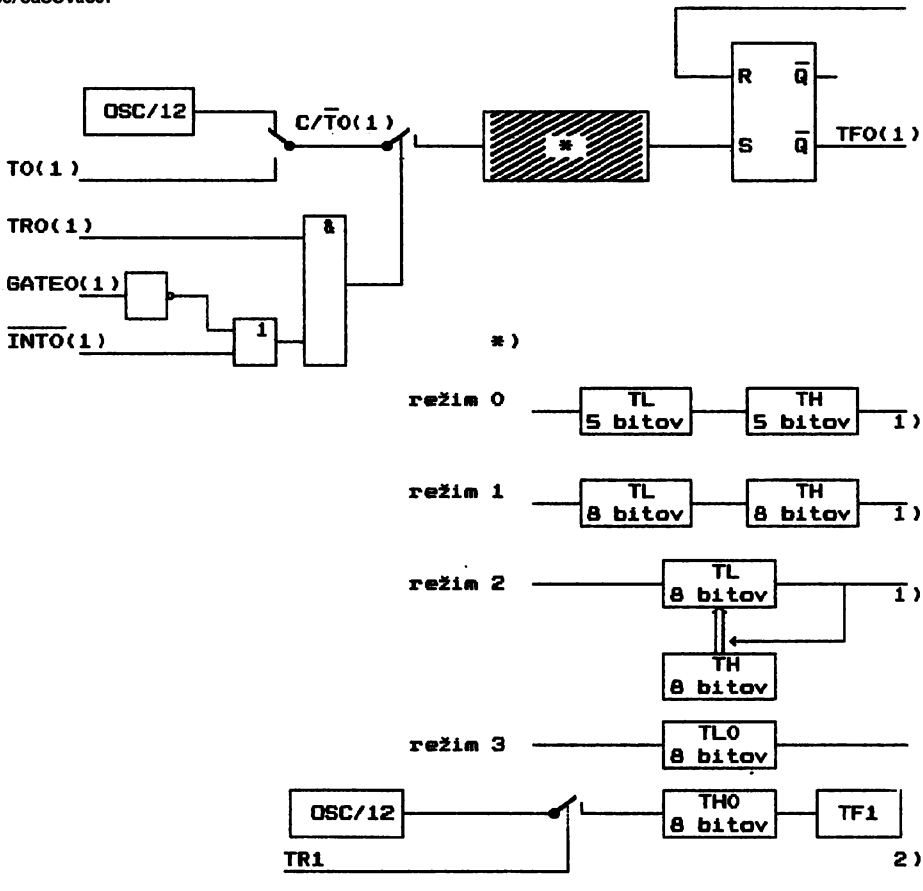


Príjem:



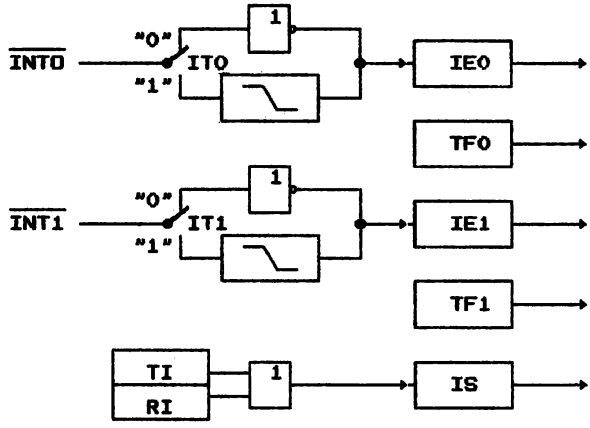
[1]) Fáza P1S1 operačného cyklu odvodeného z nulového stavu čítača hodinových impulzov vysielača.
[2]) Len v režimoch 2 a 3. (Stav TB8 je uchovaný pri zápise do SBUF.)
[3]) Prechod RxD na nízku úroveň (začiatok ŠTART bitu) vynuluje šestnásťbitový čítač hodinových impulzov prijímača.
[4]) Vyhodnotenie bitu je realizované v 7., 8. a v 9. stave čítača hodinových impulzov prijímača.
[5]) STOP bit v režime 1, deviaty údajový bit v režimoch 2 a 3.
[6]) RI = 0 a SM2 = 0 alebo jednotková hodnota prijatého deviateho bitu.

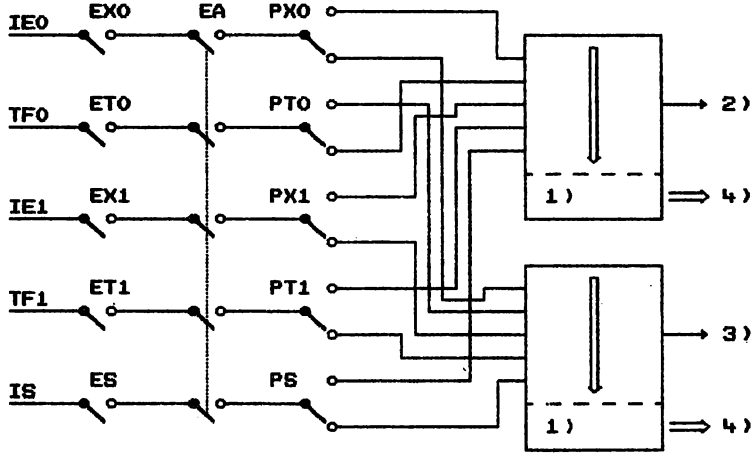
Čítače/časovače:



[1]) Platí pre obidva čítače/časovače.
[2]) Platí pre čítač/časovač 0.
Čítač/časovač 1 v režime 3 je zablokovaný.
[3]) Časovač je inkrementovaný vo fáze P1S3 každého operačného cyklu.
[4]) Čítač vonkajších udalostí je inkrementovaný vo fáze P1S3 operačného cyklu, pred ktorým bol (vo fázach P1S5) zistený prechod vstupu T0 (T1) zo stavu 1 do stavu 0.

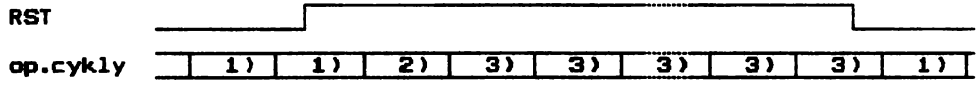
Prerušovací systém:





[1]) Určenie zdroja prerušenia.
[2]) Žiadosť o prerušenie s vyššou prioritou.
[3]) Žiadosť o prerušenie s nižšou prioritou.
[4]) Vektor prerušenia.

Nulovanie systému (RESET):



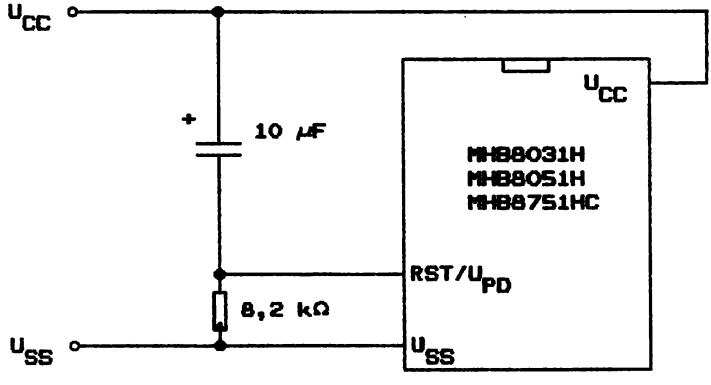
[1]) Vykonávanie inštrukcií.
[2]) Nastavenie vývodov ALE a $\overline{PSEN}$ do funkcie výstupov.
[3]) Nastavenie obsahov registrov:

Register	Obsah
PC	0000H
A	00H
B	00H
PSW	00H
SP	07H
DPTR	0000H
P0—P3	FFH
IP	XXX00000B
IE	0XX00000B
TMOD	00H
TCON	00H
TL, TH	00H
SCON	00H
PCON	0XXXXXXXB

Poznámka:

Stav na vstupe RST je testovaný na začiatku každého operačného cyklu.

Nulovanie pri pripojení napájacieho napätia:



Stavové a riadiace registre

Stavové slovo programu (PSW)

C	AC	F0	RS1	RS0	OV	–	P
PSW.7	PSW.6	PSW.5	PSW.4	PSW.3	PSW.2	PSW.1	PSW.0

Symbol	Význam
C	Príznak prenosu – Prenos najvyššieho rádu výsledku – Uloženie operandu a výsledku jednobitovej inštrukcie
OV	Príznak pretečenia – Prenos do najvyššieho rádu výsledku
AC	Príznak pomocného prenosu – Prenos z nižšiej štvorice bitov výsledku
P	Príznak parity – Nastavenie párnej parity okamžitého obsahu akumulátora
RS0, RS1	Výber sady registrov R0–R7.

Sada	RS1	RS0	Adresy
0	0	0	00H–07H
1	0	1	08H–0FH
2	1	0	10H–17H
3	1	1	18H–1FH

F0	Užívateľský nastaviteľný príznakový bit pre všeobecné používanie. [1])

[1]) Ďalšie užívateľsky nastaviteľné príznaky pre všeobecné používanie sa nachádzajú v registri PCON:

GF0 (PCON.2)
GF1...(PCON.3)

Riadiaci register sériového kanálu (SCON)

SM0	SM1	SM2	REN	TB8	RB8	TI	RI
SCON.7	SCON.6	SCON.5	SCON.4	SCON.3	SCON.2	SCON.1	SCON.0

Symbol	Význam
SM0, SM1	Nastavenie režimu sériového kanálu [1])

Režim	SM0	SM1	Funkcia	Prenosová rýchlosť
0	0	0	posuvný register	$f_{OSC}/12$
1	0	1	8 bitový UART	$f_{T1} \cdot 2^{SMOD}/32$
2	1	0	9 bitový UART	$f_{OSC} \cdot 2^{SMOD}/64$
3	1	1	9 bitový UART	$f_{T1} \cdot 2^{SMOD}/32$

SM2 — Povolenie viacprocesorovej komunikácie v režimoch 2, 3

Režim	SM2
0	SM2 = 0
1, 2, 3	Ak SM2 = 1 a RB8 = 0, RI nie je akceptovaný Ak SM2 = 0, RI je akceptovaný bez ohľadu na stav RB8

TB8 — Deviaty údajový bit pri vysielaní v režime 2, 3

RB8 — Deviaty údajový bit pri príjme v režime 2 a 3
STOP bit v režime 1

TI — Príznak prerušenia pri vysielaní [2])
- nastavuje sa na konci 8. bitu (režim 0)
  na začiatku STOP bitu (v režimoch 1, 2, 3)
- nuluje sa z programu

RI — Príznak prerušenia pri príjme [2]), [3])
- nastavuje sa na konci 8. bitu (režim 0)
  uprostred STOP bitu (v režimoch 1, 2, 3)
- nuluje sa z programu

[1]) SMOD sa nachádza v registri PCON (PCON.7).
[2]) Žiadosť o prerušenie od sériového komunikačného kanála je vygenerovaná, ak niektorý z príznakov TI alebo RI je nastavený do stavu 1.
[3]) Nastavenie RI v režimoch 1, 2, 3 závisí od stavu SM2 a RB8.

Riadiaci register režimu čítača/časovača (TMOD)

Čítač/časovač 1				Čítač/časovač 0			
GATE	C/$\overline{T}$	M1	M0	GATE	C/$\overline{T}$	M1	M0
TMOD.7	TMOD.6	TMOD.5	TMOD.4	TMOD.3	TMOD.2	TMOD.1	TMOD.0

Symbol	Význam
GATE	Riadenie povolenia čítača/časovača – Pri GATE = 0 čítač/časovač je povolený, ak príslušný riadiaci bit TR registra TCON je nastavený do stavu 1 – Pri GATE = 1 čítač/časovač je povolený, ak riadiaci bit TR je nastavený do stavu 1 a súčasne príslušný vývod $\overline{INT}$ je na úrovni H
C/$\overline{T}$	Výber čítača alebo časovača – Pri C/$\overline{T}$ = 0 je nastavený režim časovača (vstup z vnútorného generátora hodinových impulzov) – Pri C/$\overline{T}$ = 1 je nastavený režim čítača vonkajších udalostí (vstup z príslušného vývodu T0 alebo T1)
M0, M1	Nastavenie pracovného režimu

Režim	M1	M0	Popis
0	0	0	13bitový čítač/časovač, TL je zapojený ako 5bitový predradný delič 16bitový čítač/časovač
1	0	1	16bitový čítač/časovač
2	1	0	8bitový samoplniaci čítač/časovač TL, do ktorého po pretečení je zapísaný obsah TH
3	1	1	čítač/časovač 1 je zablokovaný čítač/časovač 0 je rozdelený na dvojicu 8bitových blokov: – TL0 je čítač/časovač využívajúci riadenie a výstup čítača/časovača 0 – TH0 je časovač riadený TR1, ktorý po pretečení nastavuje príznak TF1

Riadiaci register čítača/časovača a vonkajších prerušení (TCON)

Čítač/časovač 1		Čítač/časovač 0		Vonkajšie prerušenie 1		Vonkajšie prerušenie 0	
TF1	TR1	TF0	TR0	IE1	IT1	IE0	IT0
TCON.7	TCON.6	TCON.5	TCON.4	TCON.3	TCON.2	TCON.1	TCON.0

Symbol	Význam
TR	Riadenie čítača/časovača — Nastavuje sa pri programovom spustení čítača/časovača — Nuluje sa pri programovom zastavení čítača/časovača
TF	Príznak pretečenia čítača/časovača — Nastavuje sa pri pretečení čítača/časovača — Nuluje sa pri prechode do obslužného programu prerušenia
IT	Riadenie vonkajšieho prerušenia Určuje spustenie vonkajšieho prerušenia a zostupnou hranou (IT = 0) alebo nízkou úrovňou signálu (IT = 1) — Nastavuje sa a nuluje programom
IE	Príznak hrany vonkajšieho prerušenia — Nastavuje sa pri detekcii vonkajšieho prerušenia — Nuluje sa pri prechode do obslužného programu prerušenia (pri IT = 0), alebo návratom vstupu $\overline{INT0}$ ($\overline{INT1}$) do stavu 1 (pri IT = 1).

Register povolenia prerušení (IE)

EA	–	–	ES	ET1	EX1	ET0	EX0
IE.7	IE.6	IE.5	IE.4	IE.3	IE.2	IE.1	IE.0

Symbol	Význam
EA	Povolenie jednotlivých prerušení — Ak EA = 0, nie je povolené ani jedno z prerušení — Ak EA = 1, povolenie jednotlivých prerušení je dané stavom 1 príslušného bitu registra IE
ES	Povolenie prerušenia od sériového komunikačného kanálu
ET	Povolenie prerušenia pri pretečení čítača/časovača
EX	Povolenie prerušenia od vonkajšieho zdroja

Register riadenia priorít prerušení (IP)

–	–	–	PS	PT1	PX1	PT0	PX0
IP.7	IP.6	IP.5	IP.4	IP.3	IP.2	IP.1	IP.0

Symbol	Význam
PS	Nastavenie vyššej úrovne prerušenia od sériového komunikačného kanálu
PT	Nastavenie vyššej úrovne prerušenia pri pretečení čítača/časovača
PX	Nastavenie vyššej úrovne prerušenia od vonkajšieho zdroja

Adresy jednotlivých vektorov prerušenia v pamäti programu:

Zdroj prerušenia	Adresa vektoru
IE0	0003H
TF0	000BH
IE1	0013H
TF1	001BH
RI + TI	0023H

Poznámka:

Pri súčasnej požiadavke dvoch alebo viac prerušení s rovnakou prioritou najprv je obslúžené prerušenie s nižšou adresou vektoru.

Súbor inštrukcií

Použité skratky pri adresácii:

a) adresovanie s registrom:
- A — akumulátor
- AB — dvojica registrov (A, B) pri násobení a delení
- C — príznak prenosu
- Rr — register (r = 0 až 7)
- DPTR — 16 bitový ukazovateľ údajov

b) priame adresovanie vnútornej pamäti údajov (vnútorná pamäť RAM + oblasť registrov špeciálnych funkcií):
- data addr — osembitová adresa byte [1])
- bit addr — osembitová adresa bitu v danej oblasti vnútornej pamäti údajov

c) adresovanie s priamym operandom:
- ≠ data — osembitový priamy údaj
- ≠ data 16 — šestnásťbitový priamy údaj

d) nepriame adresovanie vnútornej pamäti RAM:
- @ Ri — obsah registra (i = 0, 1) [2])
- @ Sp — obsah ukazovateľa zásobníka [2])

e) nepriame adresovanie vonkajšej pamäti údajov:
- @ Ri — obsah registra (i = 0, 1) [3])
- @ DPTR — obsah ukazovateľa údajov

f) priame adresovanie pamäti programu:
- addr — osembitová relatívna adresa [4]), [5])
- addr 11 — jedenásťbitová absolutná adresa [4]), [6])
- addr 16 — šestnásťbitová absolutná adresa

g) nepriame adresovanie pamäti programu registrom a indexregistrom:
@A + DPTR šestnásťbitová adresa daná súčtom obsahov akumulátora a ukazovateľa údajov
@A + PC šestnásťbitová adresa daná súčtom obsahov akumulátora a čítača programu [4])

[1]) V prípade špecifikácie paralelného V/V kanálu ako zdrojového operandu údaje sú načítané priamo z vývodov kanálu. V prípade cieľového operandu údaje sú zapísané do záchytných klopných obvodov kanálu.
[2]) Adresa musí byť v rozsahu 00H až 7FH.
[3]) Osembitová adresa. Vyššie adresy sú dané stavom záchytných klopných obvodov kanálu P2.
[4]) Čítač programu PC pred modifikáciou je nastavený na adresu nasledujúcej inštrukcie
[5]) Posunutie (ofset) v tvare dvojkového doplnkového kódu
[6]) Modifikácia vo vnútri daného 2kB bloku pamäti programu

A. Presun údajov

Operácia	Symbol	Byte/cykly	Príznaky	Kód	Pozn.
Presun obsahu zdrojového operandu do cieľového operandu:	MOV A, Rr	1/1		E*	
	MOV A, data addr	2/1		E5	
	MOV A, @Ri	1/1		E*	
	MOV A, # data	2/1		74	
	MOV Rr, A	1/1		F*	
	MOV Rr, data addr	2/2		A*	
	MOV Rr, # data	2/1		7*	
	MOV data addr, A	2/1		F5	
	MOV data addr, Rr	2/2		8*	
	MOV data addr, data addr	3/2		85	
	MOV data addr, @Ri	2/2		8*	
	MOV data addr, # data	3/2		75	
	MOV @Ri, A	1/1		F*	
	MOV @Ri, data addr	2/2		A*	
	MOV @Ri, # data	2/1		7*	
	MOV C, bit addr	2/1	C	A2	
	MOV bit addr, C	2/1		92	
	MOV DPTR, # data 16	3/2		90	
Presun údajov medzi pamäťou programu a akumulátorom:	MOVC A, @A + DPTR	1/2		93	
	MOVC A, @A + PC	1/2		83	
Presun údajov medzi vonkajšou pamäťou údajov a akumulátorom:	MOVX A, @Ri	1/2		E*	
	MOVX A, @DPTR	1/2		E0	
	MOVX @Ri, A	1/2		F*	
	MOVX @DPTR, A	1/2		F0	
Operácie zápisníka:	PUSCH data addr	2/2		C0	[1])
	POP data addr	2/2		D0	[2])
Vzájomná výmena obsahov operandov:	XCH A, Rr	1/1		C*	
	XCH A, data addr	2/1		C5	
	XCH A, @Ri	1/1		C*	
	XCHD A, @Ri	1/1		D*	[3])

[1]) Obsah SP pred presunom je inkrementovaný,
[2]) Obsah SP pred presunom je dekrementovaný.
[3]) Vzájomná výmena nižších štvoríc bitov, vyššia štvorica bitov ostáva nezmenená.

B. Aritmetické operácie

Operácia	Symbol	Byte/cykly	Príznaky	Kód	Pozn.
Sčítanie:	ADD A, Rr	1/1	C, AC, OV	2*	
	ADD A, data addr	2/1	C, AC, OV	25	
	ADD A, @Ri	1/1	C, AC, OV	2*	
	ADD A, # data	2/1	C, AC, OV	24	
Sčítanie s prenosom:	ADDC A, Rr	1/1	C, AC, OV	3*	[1]
	ADDC A, data addr	2/1	C, AC, OV	35	[1]
	ADDC A, @Ri	1/1	C, AC, OV	3*	[1]
	ADDC A, # data	2/1	C, AC, OV	34	[1]
Odčítanie s výpožičkou:	SUBB A, Rr	1/1	C, AC, OV	9*	[2]
	SUBB A, data addr	2/1	C, AC, OV	95	[2]
	SUBB A, @Ri	1/1	C, AC, OV	9*	[2]
	SUBB A, # data	2/1	C, AC, OV	94	[2]
Inkrementácia	INC A	1/1		04	
	INC Rr	1/1		0*	
	INC data addr	2/1		05	
	INC @Ri	1/1		0*	
	INC DPTR	1/2		A3	
Dekrementácia:	DEC A	1/1		14	
	DEC Rr	1/1		1*	
	DEC addr	2/1		15	
	DEC @Ri	1/1		1*	
Násobenie:	MUL AB	1/4	C, OV	A4	[3]
Delenie:	DIV AB	1/4	C, OV	84	[4]
Dekadická korekcia:	DA A	1/1	C	D4	[5]

[1]) K súčtu operandov je pripočítaná hodnota C.

[2]) Od rozdielu operandov je odpočítaná hodnota C.

[3]) Súčin obsahov akumulátora a registra B. Nižšia osmica bitov výsledku je uložená v akumulátori a vyššia v registri B. Príznak C je vynulovaný, príznak OV sa nastaví do stavu 1, ak vyššia osmica výsledku je nenulová, inak príznak OV je vynulovaný.

[4]) Delenie obsahu akumulátora s obsahom registra B. Podiel je uložený v akumulátori a zvyšok po delení v registri B. Príznak C je vynulovaný, príznak OV v prípade nulového obsahu registra B pred delením sa nastaví do stavu 1 (delenie nulou), inak príznak OV je vynulovaný.

[5]) Ak AC = 1 alebo hodnota nižších štvoríc bitov akumulátora je väčšia ako 9, k obsahu akumulátora sa pripočíta konštanta 06H. V ďalšom ak C = 1 alebo hodnota vyšších štvoríc bitov je väčša ako 9, k obsahu akumulátora sa pripočíta aj konštanta 60H.

C. Logické operácie

Operácia	Symbol	Byte/cykly	Príznak	Kód	Pozn.
Logický súčin:	ANL A, Rr	1/1		5*	
	ANL A, data addr	2/1		55	
	ANL A, @Ri	1/1		5*	
	ANL A, # data	2/1		54	
	ANL data addr, A	2/1		52	
	ANL data addr, # data	3/2		53	
	ANL C, bit addr	2/2	C	82	
	ANL C, /bit addr	2/2	C	B0	[1]
Logický súčet:	ORL A, Rr	1/1		4*	
	ORL A, data addr	2/1		45	
	ORL A, @Ri	1/1		4*	
	ORL A, # data	2/1		44	
	ORL data addr, A	2/1		42	
	ORL data addr, # data	3/2		43	
	ORL C, bit addr	2/2	C	72	
	ORL C, /bit addr	2/2	C	A0	[1]
Exclusive-or:	XRL A, Rr	1/1		6*	
	XRL A, data addr	2/1		65	
	XRL A, @Ri	1/1		6*	
	XRL A, # data	2/1		64	
	XRL data addr, A	2/1		62	
	XRL data addr, # data	3/2		63	
Nulovanie:	CLR A	1/1		E4	
	CLR C	1/1	C	C3	
	CLR bit addr	2/1		C2	
Nastavenie:	SETB C	1/1	C	D3	
	SETB bit addr	2/1		D2	
Komplement:	CPL A	1/1		F4	
	CPL C	1/1	C	B3	
	CPL bit addr	2/1		B2	
Rotácia:	RL A	1/1		23	[2]
	RLC A	1/1	C	33	[2], [4]
	RR A	1/1		03	[3]
	RRC A	1/1	C	13	[3], [4]
Výmena štvoríc bitov:	SWAP A	1/1		C4	

[1]) Komplement obsahu bitovej adresy.
[2]) Rotácia vľavo.
[3]) Rotácia vpravo.
[4]) Rotácia cez príznak prenosu.

D. Inštrukcie pre vetvenie programu

Operácia	Symbol	Byte/cykly	Príznak	Kód	Pozn.
Nepodmienené skoky:					
	LJMP addr 16	3/2		02	
	AJMP addr 11	2/2		$1	
	SJMP addr 8	2/2		80	
	JMP @A + DPTR	1/2		73	
Podmienené skoky:					
Skok pri nulovom obsahu A:	JZ addr 8	2/2		60	
Skok pri nenulovom obsahu A:	JNZ addr 8	2/2		70	
Skok pri jednotkovom obsahu príznaku prenosu:	JC addr 8	2/2		40	
Skok pri nulovom obsahu príznaku prenosu:	JNC addr 8	2/2		50	
Skok pri nulovom obsahu priamej bitovej adresy:	JNB bit addr, addr 8	3/2		20	
Skok pri jednotkovom obsahu priamej bitovej adresy:	JB bit addr, addr 8	3/2		30	
	JBC bit addr, addr 8	3/2		10	[1]
Skok po komparácií operandov pri ich nerovnosti:	CJNE A, data addr, addr 8	3/2	C	B5	[2]
	CJNE A, # data, addr 8	3/2	C	B4	[2]
	CJNE Rr, # data, addr 8	3/2	C	B*	[2]
	CJNE @Ri, # data, addr 8	3/2	C	B*	[2]
Skok po dekrementácii operandu pri jeho nenulovej hodnote:	DJNZ Rr, addr 8	2/2		D*	
	DJNZ data addr, addr 8	3/2		D5	

[1]) Obsah priamej bitovej adresy po vykonaní inštrukcie je vynulovaný.
[2]) Pri zápornom výsledku odčítania druhého operandu od prvého operandu príznak C je nastavený do stavu 1, inak je vynulovaný.

E. Inštrukcie pre voľbu podprogramov a riadiace inštrukcie

Operácia	Symbol	byte/cykly	príznak	kód	pozn.
Volanie podprogramu:	LCALL addr 16	3/2		12	
	ACALL addr 11	2/2		$1	
Návrat z podprogramu:	RET	1/2		22	
	RETI	1/2		32	[1]
Prázdna inštrukcia:	NOP	1/1		00	

[1]) Pri návrate z podprogramu ošetrujúceho akceptovanú žiadosť o prerušenie znovu povoluje žiadosť o prerušenie rovnakej alebo nižšej priority. PSW nie je obnovené.

Adresácia registrových operácií

i, r	i = 0	i = 1	r = 0	r = 1	r = 2	r = 3	r = 4	r = 5	r = 6	r = 7
*	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

Adresácia inštrukcií ACALL a AJMP

$		Strana v pamäťovej oblasti 2kB	Stav PCH
AJMP	ACALL		
0	1	0	XXXXX000B
2	3	1	XXXXX001B
4	5	2	XXXXX010B
6	7	3	XXXXX011B
8	9	4	XXXXX100B
A	B	5	XXXXX101B
C	D	6	XXXXX110B
E	F	7	XXXXX110B

Elektrické parametre

Medzné hodnoty $U_{SS} = 0$ V

Napätie vývodov voči U_{SS}	−0,5 až +7,0 V
Stratový výkon	max. 1,0 W
Rozsah pracovných teplôt	0 až +70 °C

Doporučené pracovné podmienky statické $U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Pozn.
			min.	max.	
Napájacie napätie	U_{CC}	V	4,75	5,25	
Vstupné napätie nízkej úrovne	U_{IL}	V	−0,5	+0,8	
Vstup. napätie vysokej úrovne	U_{IH}	V	+2,0	U_{CC} +0,5	[1]

[1]) Pre RST a XTAL2 U_{IH} min = 2,5 V.

Doporučené pracovné podmienky dynamické — parametre vonkajších hodinových impulzov privedených na XTAL2

$U_{XTAL1} = U_{SS}$

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Pozn.
			min.	max.	
Perioda	t_{CK}	ns	83,3	286	[1])
Trvanie úrovne H	t_{DH}	ns	20		
Trvanie úrovne L	t_{DL}	ns	20		
Doba čela a tyla	t_r, t_f	ns		20	

[1]) Platí aj pre vonkajší riadiaci kryštál; $f_{CK} = 3{,}5 \div 12$ MHz.

Menovité hodnoty statické

$U_{SS} = 0$ V; $U_{CC} = 4{,}75 \div 5{,}25$ V; $T_a = 0 \div 70$°C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Pozn.
			min.	max.	
Prúdový odber	I_{CC}	mA		125	[1])
Zvodový prúd vstupný	I_{LI}	µA	−10	+10	[2])
Vstupný prúd úrovne L	I_{IL}	µA		−800	[3])
				−2 500	[4])
Vstupný prúd úrovne H	I_{IH}	µA		500	[5])
Výstupné napätie úrovne L	U_{OL}	V		0,45	[6]), [8])
Výstupné napätie úrovne H	U_{OH}	V	2,4		[7])

[1]) Všetky výstupy sú odpojené; $\overline{EA} = U_{CC}$.
[2]) $0{,}45\ V < U_I < U_{CC}$.
[3]) Platí pre P1, P2, P3; $U_{IL} = 0{,}45$ V.
[4]) Platí pre XTAL2; XTAL1 = U_{SS}; $U_{IL} = 0{,}45$ V.
[5]) Platí pre RST; $U_{IN} = U_{CC} - 1{,}5$ V.
[6]) Pre P1, P2, P3 $I_{OL} = 1{,}6$ mA.
Pre ALE, $\overline{PSEN}$ a P0 $I_{OL} = 3{,}2$ mA.
[7]) Pre P1, P2, P3 $I_{OH} = -80$ µA.
Pre ALE, $\overline{PSEN}$ a P0 $I_{OH} = -400$ µA.
[8]) Počas rýchleho vybíjania do vonkajšej kapacity pri vysielaní adries alebo údajov pre zápis, dochádza u niektorých ďalších liniek ku zhoršeniu parametra U_{OL} na špičkovú hodnotu 0,8 V.

Vysielanie	Zhoršené linky
P0, P2 (adresa)	P1, P3
P0 (zapísané údaje)	ALE, P1, P3

Menovité hodnoty dynamické

Načítanie vonkajšej pamäti programu

$U_{SS} = 0$ V; $U_{CC} = 4{,}75 \div 5{,}25$ V; $T_a = 0 \div 70$ °C; $C_L = 100$ pF pre P0; ALE a $\overline{PSEN}$, pre ostatné výstupy $C_L = 80$ pF

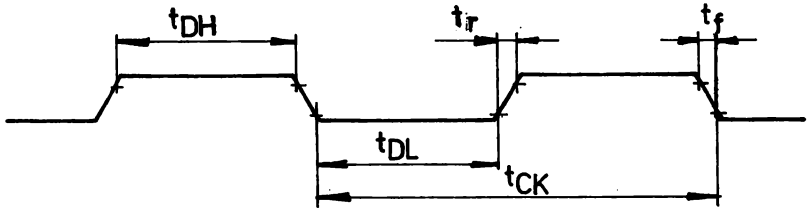
Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Trvanie signálu ALE	t_{LL}	ns	$2t_{CK} - 40$	
Predstih adries pred ALE	t_{AL}	ns	$t_{CK} - 55$	
Presah adries za ALE	t_{LA}	ns	$t_{CK} - 35$	
Oneskorenie $\overline{PSEN}$ za ALE	t_{LC}	ns	$t_{CK} - 25$	
Trvanie $\overline{PSEN}$	t_{CC}	ns	$3t_{CK} - 35$	
Oneskorenie vstupu inštrukcie za ALE	t_{LIV}	ns		$4t_{CK} - 100$
Oneskorenie vstupu inštrukcie od $\overline{PSEN}$	t_{CIV}	ns		$3t_{CK} - 125$
Presah vstupu inštrukcie za $\overline{PSEN}$	t_{CI}	ns	0	
Oneskorenie neaktívneho stavu za $\overline{PSEN}$	t_{CIF}	ns		$t_{CK} - 20$
Presah adresy za $\overline{PSEN}$	t_{AC}	ns	$t_{CK} - 8$	
Oneskorenie vstupu inštrukcie za adresou	t_{AIV}	ns		$5t_{CK} - 115$
Oneskorenie $\overline{PSEN}$ za nižšími adresami	t_{AFC}			

Komunikácia s vonkajšou pamäťou údajov

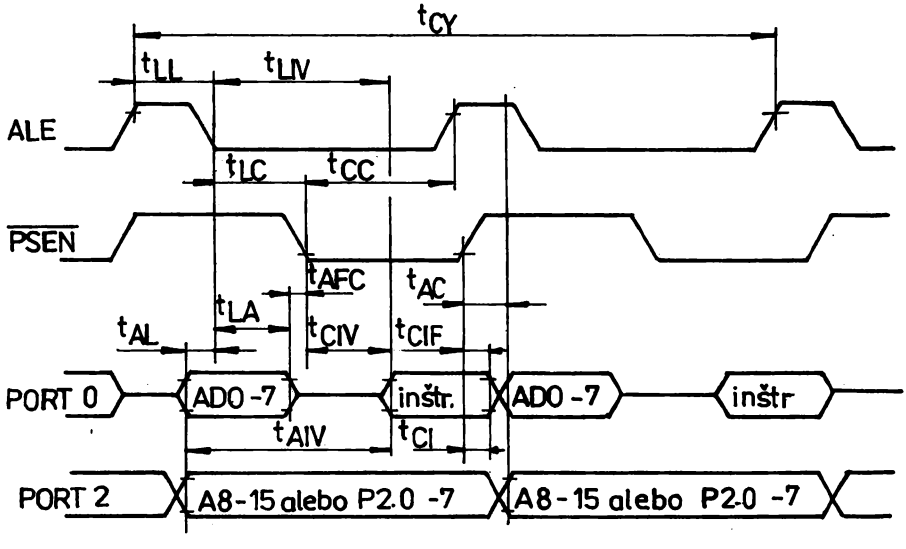
Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Trvanie $\overline{RD}$, $\overline{WR}$	t_{RR}, t_{WW}	ns	$6t_{CK} - 100$	
Oneskorenie $\overline{RD}$, $\overline{WR}$ za ALE	t_{LW}	ns	$3t_{CK} - 50$	$3t_{CK} + 50$
Ukončenie $\overline{RD}$, $\overline{WR}$ pred ALE	t_{WL}	ns	$t_{CK} - 40$	$t_{CK} + 40$
Predstih adries pred $\overline{RD}$, $\overline{WR}$	t_{AW}	ns	$4t - 130$	
Oneskorenie vstupu údajov za ALE	t_{LD}	ns		$8t_{CK} - 150$
Oneskorenie vstupu údajov za adresou	t_{AD}	ns		$9t_{CK} - 165$
Oneskorenie vstupu údajov za $\overline{RD}$	t_{RD}	ns		$5t_{CK} - 165$
Presah vstupu údajov za $\overline{RD}$	t_{DR}	ns	0	
Oneskorenie neaktívneho stavu za $\overline{RD}$	t_{DFR}	ns		$2t_{CK} - 70$
Oneskorenie $\overline{RD}$ za nižšími adresami	t_{AFR}	ns		12
Predstih údajov pred $\overline{WR}$	t_{DW}	ns	$7t_{CK} - 150$	
Presah údajov za $\overline{WR}$	t_{WD}	ns	$t_{CK} - 50$	
Trvanie údajov pred $\overline{WR}$	t_{DWX}	ns	$t_{CK} - 60$	

Časové priebehy

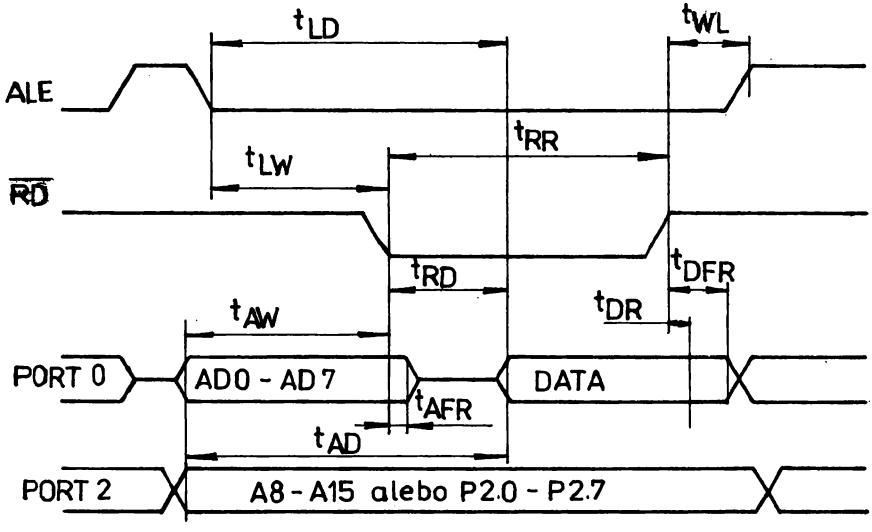
Časovanie vonkajších hodinových impulzov



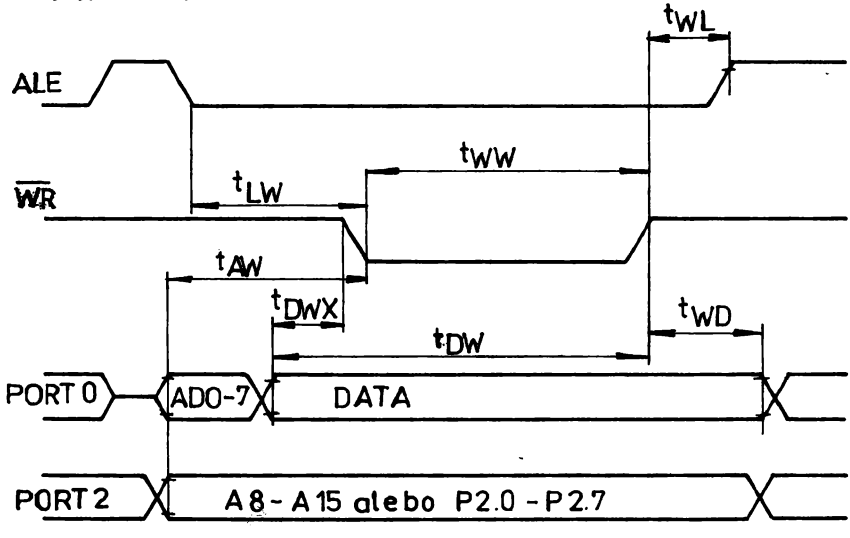
Čítanie vonkajšej pamäti programu, časovanie ALE a adries



Čítanie vonkajšej pamäti údajov



Zápis do vonkajšej pamäti údajov



ŘÍDICÍ OBVOD MIKROPROGRAMU (MCU)

Bipolární řídicí obvod mikroprogramu (MCU), který řídí sled načítání mikroinstrukcí z paměti mikroprogramu.

Zahrnuje následující funkce a obvody:

- Adresovací řídicí funkce
- Řídicí stavové (příznakové) funkce
- Funkce načtení (load)
- Generování vybavovacího signálu přerušení (ISE)

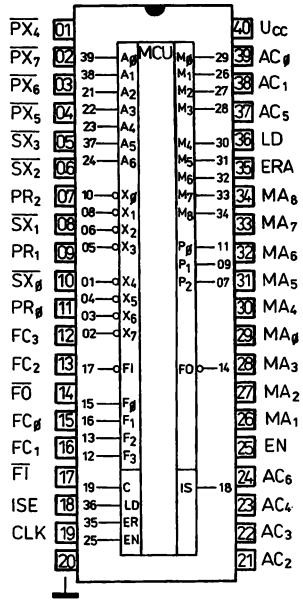
Řídicí obvod mikroprogramu se vyznačuje

- Vysokou rychlostí — doba cyklu 85 ns
- Výkonovými třístavovými výstupy a výstupy s otevřeným kolektorem
- Přímým adresováním standardních bipolárních pamětí typu PROM a ROM
- Adresním prostorem — 512 mikroinstrukcí
- Organizace
  9bitový registr adres
  mikroinstrukcí se sběrnicí
  4bitový registr programu
  dva stavové registry
- Jedenáct adresovacích funkcí
  3 funkce skoků na základě testování registrů
  16 způsobů skoku
- Osm řídicích stavových funkcí
  4 vstupní stavové funkce
  4 výstupní stavové funkce
- Použitá technologie:
  Schottky TTL
- Slučitelný s obvody TTL a DTL
- Stupeň integrace: IO4

Pouzdro: DIL 40
Keramické pouzdro nebo pouzdro z plastu dual-in-line s 2× 20 vývody ve dvou řadách.

Hmotnost: max. 10 g.

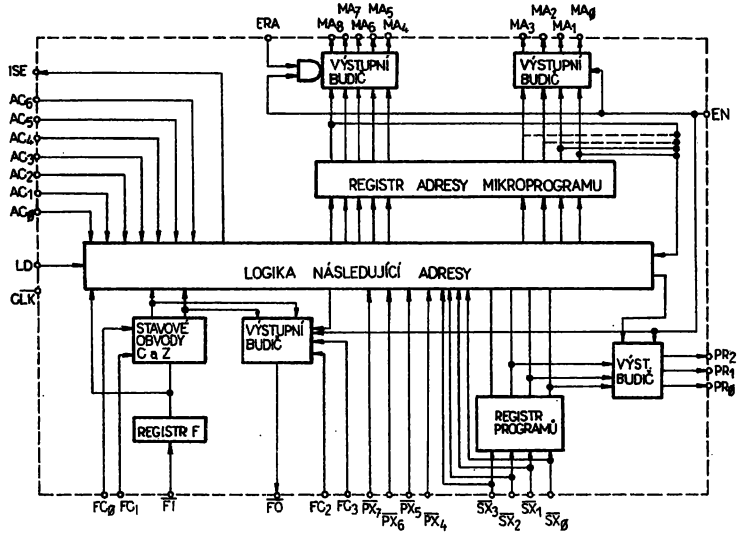
Na vývod č. 20 se připojuje záporný pól napětí (⊥), na vývod 40 kladný pól napájecího napětí zdroje U_{CC}.



Zapojení vývodů
(pohled shora)

$\overline{SX_0}...\overline{SX_3}$	vstupy sekundární instrukční sběrnice
$\overline{PX_4}...\overline{PX_7}$	vstupy primární instrukční sběrnice
$PR_0...PR_2$	výstupy programového registru PR, otevřený kolektor
$FC_0...FC_3$	vstupy řídicí stavové logiky
FO	výstup stavové logiky, třístavový výstup
FI	vstup stavové logiky
ISE	výstup vybavení označovacího signálu pro přerušení
CLK	hodinový vstup
$AC_0...AC_6$	vstupy pro funkci, řídicí výběr následující adresy
EN	vybavovací vstup
$MA_0...MA_3$	výstupy adresy sloupce mikroprogramu, třístavové výstupy
$MA_4...MA_8$	výstupy adresy řádku mikroprogramu, třístavové výstupy
ERA	vstup vybavení adresy řádku mikroprogramu
LD	vstup vybavující načtení adresy mikroprogoramu

Blokové zapojení obvodu MH3001:



Mezní hodnoty

		min.	max.	
Napájecí napětí	U_{CC}	−0,5	+7,0	V
Vstupní napětí[1])	U_I	−1,0	+5,5	V
Výstupní napětí[1])	U_O	−0,5	+7,0	V
Výstupní proud	I_O		100	mA
Rozsah pracovních teplot okolí[2])	T_a	0	+70	°C
Rozsah skladovacích teplot	T_{stg}	−55	+155	°C

[1]) Napětí se rozumí vzhledem ke společnému bodu — vývodu č. 20.
[2]) Provoz mimo daný rozsah teplot se nezaručuje.

Popis funkce

Integrovaný obvod MH3001 je řídicí obvod mikroprogramu (MCU), který v mikroprocesorovém systému TESLA MH3000 řídí především sled načítání mikroinstrukcí z paměti mikroprogramu — adresovací řídicí funkce, dále řídí dva stavové (příznakové) klopné obvody, které navazují na vstup a výstup přenosu z řady obvodů CPE MH3002 — stavové funkce.
Dalšími funkcemi obvodu MH3001 je funkce načtení dat z primární a sekundární instrukční sběrnice a generování vybavovacího signálu přerušení.
Správná funkce obvodu je zaručena pouze při provozu v předepsaných pracovních podmínkách podle tohoto katalogového listu.

Adresovací řídicí funkce

Adresovací řídicí funkce obvodu MH3001 jsou vybírány sedmi vstupy $AC_0 \ldots AC_6$. Logikou pro určení následující adresy je generována 9bitová adresa mikroprogramu. Každá adresa je přiřazena jedné buňce matice mikroprogramu. Tato adresa se skládá z adresy řádku, dané pěti vyššími bity a adresy sloupce, dané čtyřmi nižšími bity.

Příští adresa mikroprogramu je vyvedena na výstupy $MA_0 \ldots MA_8$. Každá řídicí adresovací funkce je specifikována určitým kódem na funkčních vstupech $AC_0 \ldots AC_6$. Tři až pět bitů dat určuje funkci, zbývající bity jsou použity pro výběr části požadované řádkové a sloupcové adresy. Popis funkcí je uveden v odstavci PŘEHLED ŘÍDICÍCH ADRESOVACÍCH FUNKCÍ, formát kódu funkcí v tabulce ŘÍDICÍ ADRESOVACÍ FUNKCE.

Řídicí stavové (příznakové) funkce

Stavová logika obvodu MH3001 zahrnuje soubor funkcí k pamatování okamžité hodnoty výstupu $\overline{CO}$ z řady obvodů CPE MH3002 a k řízení hodnoty vstupů přenosu $\overline{CI}$.

Stavové řídicí funkce se dělí na vstupní stavové funkce a výstupní stavové funkce. Stavová logika zahrnuje dva klopné obvody, označené C a Z, spolu s jednoduchým registrem F. Registr F indikuje okamžitý stav vstupu FI. Řídicí stavové funkce obvodu MH3001 jsou vybírány čtyřmi vstupy označenými $FC_0 \ldots FC_3$. Formáty funkčního kódu jsou popsány v tabulce ŘÍDICÍ STAVOVÉ FUNKCE. Popis jednotlivých funkcí v odstavci PŘEHLED STAVOVÝCH ŘÍDICÍCH FUNKCÍ.

Funkce načtení (load)

Funkce načtení (load) je řízena u obvodu MH3001 vstupem LD. Jestliže je během náběžné hrany hodinového impulsu vstup LD v aktivním stavu s vysokou logickou úrovní H, jsou data z primární a sekundární instrukční sběrnice $\overline{PX_4} \ldots \overline{PX_7}$ a $\overline{SX_0} \ldots \overline{SX_3}$ načtena do registru adres mikroprogramu.

Informace z $\overline{PX_4} \ldots \overline{PX_7}$ je načtena do $MA_0 \ldots MA_3$ a z $\overline{SX_0} \ldots \overline{SX_3}$ do $MA_4 \ldots MA_7$. Nejvyšší bit MA_8 registru adres mikroprogramu je nastaven na úroveň L. Bity z primární instrukční sběrnice vybírají jednu z 16 možných sloupcových adres. Obdobně bity ze sekundární instrukční sběrnice vybírají jednu z prvních 16 řádkových adres.

Funkce načtení vždy „přemaskuje" řídicí adresovací funkci, danou $AC_0 \ldots AC_6$. Naproti tomu však nezmění vybavovací nebo načítací registrové podfunkce, vyplývající z instrukce JCE a JPX, stejně tak nevyloučí ani žádnou z řídicích stavových funkcí.

Generování vybavovacího signálu přerušení (ISE)

Vybavovací signál přerušení z obvodu MH3001 je dostupný na výstupu ISE. Tento výstup vysílá aktivní signál s úrovní H vždy, je-li vybírána adresovací funkce JZR do sloupce 15.

Přehled řídicích adresovacích funkcí

Řídicí adresovací funkce řídicího obvodu MCU jsou určeny třemi až pěti nejvyššími bity na funkčních vstupech AC_2—AC_6.

Dělí se na nepodmíněné řídicí adresovací funkce, řídicí adresovací funkce podmíněné stavem stavových (příznakových) obvodů a řídicí adresovací funkce podmíněné stavem sběrnice PX a stavem registru PR.

Nepodmíněné řídicí adresovací funkce (JUMP)

Tyto skokové funkce používají okamžitou adresu mikroprogramu (tj. obsah registru adresy mikroprogramu před náběžnou hranou hodinového pulsu) a několik bitů z řídicích vstupů adresy pro generování následující adresy mikroprogramu.

Symbol	Popis funkce
JCC (Jump in current column)	Skok ve stávajícím (stejném) sloupci. Vstupy $AC_0 \ldots AC_4$ jsou použity jako následující adresa k vybrání jedné ze 32 řádkových adres ve stávajícím sloupci, určeném $MA_0 \ldots MA_3$.
JZR (Jump to zero row)	Skok do nultého řádku. Vstupy AC_0—AC_3 jsou použity k vybrání 1 z 16 sloupcových adres v nultém řádku jako následující adresy.
JCR (Jump in current row)	Skok ve stávajícím řádku. Vstupy AC_0—AC_3 jsou použity jako následující adresa k výběru jedné ze 16 sloupcových adres ve stávajícím řádku, specifikovaném výstupy MA_4—MA_8.
JCE (Jump in current column/row group and enable)	Skok ve stávajícím sloupci a skupině řádků a vybavení výstupů registru PR. Vstupy AC_0—AC_2 jsou použity jako následující adresa k výběru jedné z 8 řádkových adres ve stávající skupině řádků specifikované MA_7—MA_8. Sloupec je určen bity MA_0—MA_3. Výstupy registru PR jsou asynchronně vybaveny.

Řídicí adresovací funkce podmíněná stavem stavových (příznakových) obvodů (JUMP/TEST)

Skokové funkce, podmíněné výsledkem testování stavových obvodů, používají okamžitou adresu mikroprogramu, obsah vybraného příznakového klopného obvodu nebo registru a několika bitů z řídicí adresovací funkce pro generování následující adresy mikroprogramu.

Symbol	Popis funkce
JFL (Jump/test F-latch)	Skok s testováním registru F. Vstupy AC_0—AC_3 jsou použity jako následující adresa k výběru 1 ze 16 řádkových adres ve stávající skupině řádkových adres určené výstupem MA_8. Je-li MA_8 na vysoké úrovni, je vybrán řádek ze skupiny 16—31, je-li MA_8 na L → 0 ÷ 15. V závislosti na obsahu registru F určuje logická úroveň MA_3 následující adresy sloupce. Je-li MA_3 na nízké logické úrovni, je vybrán sloupec 2 nebo 3 jako následující adresa sloupce. Je-li MA_3 na vysoké logické úrovni, je vybrán sloupec 10 nebo 11 jako následující adresa sloupce.
JCF (Jump/test C-flag)	Skok s testováním registru C. Vstupy AC_0—AC_2 jsou použity jako následující adresa pro výběr jednoho z 8 řádků ve stávající skupině řádků, specifikované výstupy MA_7, MA_8. Výběr sloupce je závislý na úrovni MA_3 a obsahu reg. C. Určuje-li úroveň MA_3 sloupce 0—7, registr C slouží k výběru sloupce 2 a 3 jako následující adresy sloupce. Jestliže úroveň MA_3 určuje skupinu 8—15, registr C slouží k výběru sloupce 10 nebo 11 jako následující adresy sloupce.
JZF (Jump/test Z-flag)	Skok s testováním registru Z. Identická funkce jako JCF. Místo registru C je použit registr Z pro určení následující adresy sloupce.

Řídicí adresovací funkce podmíněná stavem sběrnice PX a stavem registru PR (Jump/test)

Skokové funkce s testováním primární sběrnice PX používají data na sběrnici primárních instrukcí $\overline{PX_4}$–$\overline{PX_7}$, okamžitou adresu mikroprogramu a několik vybíracích bitů z řídicí adresovací funkce ke generování následující adresy mikroprogramu.
Skokové funkce s testováním registru PR používají dat uložených v registru PR, okamžité adresy mikroprogramu a několika vybíracích bitů z řídicí adresovací funkce ke generování následující adresy mikroprogramu.

Symbol	Popis funkce
JPR (Jump/test PR-latch)	Skok s testováním registru PR. Vstupy AC_0–AC_2 jsou použity pro výběr jednoho z 8 řádků ve stávající skupině řádků, specifikované výstupy MA_7–MA_8. Bity registru PR určují 1 z 16 možných sloupcových adres jako následující adresy sloupce.
JLL (Jump/test leftmost PR-latch bits)	Skok s testováním bitů umístěných v registru PR nejvíce vlevo. Vstupy AC_0–AC_2 jsou použity k výběru jedné z 8 řádkových adres ve stávající skupině řádků, specifikovaných výstupy MA_7 a MA_8, jako následující řádkové adresy. Bity PR_2 a PR_3 jsou použity pro výběr jedné ze 4 možných sloupcových adres ve skupině sloupců 4–7.
JRL (Jump/test rightmost PR-latch bits)	Skok s testováním bitů umístěných v registru PR nejvíce vpravo. Vstupy AC_0 a AC_1 jsou použity k výběru jedné ze čtyř nejvyšších adres ve stávající skupině řádků, určené výstupy MA_7 a MA_8, jako následující adresy řádků. Bity PR_0 a PR_1 jsou použity pro výběr jedné ze 4 možných sloupcových adres ve skupině sloupců 12–15.
JPX (Jump/test PX-bus and load PR-latch)	Skok s testováním sběrnice PX a načtením dat do registru PR. Vstupy AC_0 a AC_1 jsou použity k výběru jedné ze 4 řádkových adres v běžné skupině řádků, určené výstupy MA_6–MA_7, jako následující adresy řádků. Vstupy $\overline{PX_4}$–$\overline{PX_7}$ jsou použity k výběru jedné ze 16 možných sloupcových adres jako následující adresy sloupce. Data $\overline{SX_0}$–$\overline{SX_3}$ jsou načtena do registru PR během náběžné hrany hodinového impulsu.

Přehled stavových řídicích funkcí

Řídicí stavové, popř. příznakové funkce řídicího obvodu mikroprogramu MCU se vybírají čtyřmi vstupy, označenými FC_0–FC_3. Formáty funkčního kódu jsou uvedeny v tabulce řídicích stavových funkcí. Každá z osmi řídicích stavových funkcí je popsána v následujících odstavcích.

Vstupní stavové řídicí funkce

Tyto funkce vybírají a řídí nastavení stavových obvodů na tomto vstupu $\overline{FI}$ (Flag input line). Data ze vstupu $\overline{FI}$ jsou přenesena do registru F během nízké logické úrovně hodinového impulsu. Obsah registru F je uložen do registru C nebo Z během náběžné hrany hodinového impulsu.

Symbol	Popis funkce
SCZ (Set C-flag and Z-flag to FI)	Nastavení stavových registrů C a Z na hodnotu $\overline{FI}$. Oba stavové registry C a Z jsou nastaveny na hodnotu $\overline{FI}$.
STL (Set Z-flag to FI)	Nastavení stavového registru Z na hodnotu $\overline{FI}$. Hodnota stavového registru C není touto operací ovlivněna.
STC (Set C-flag to FI)	Nastavení stavového registru C na hodnotu $\overline{FI}$. Hodnota registru Z není touto operací ovlivněna.
HCZ (Hold C-flag and Z-flag)	Uchování stavu stavových registrů C a Z.

Výstupní stavové funkce

Výstupní stavové řídicí funkce vybírají, na jakou hodnotu bude nastaven stavový výstup $\overline{FO}$ (Flag output line).

Symbol	Popis funkce
FFO (Force FO to 0)	Nastavení výstupu $\overline{FO}$ do stavu úrovně H. Výstup $\overline{FO}$ je nuceně nastaven do stavu H (log. 0).
FFC (Force FO to C-flag)	Nastavení výstupu FO na hodnotu C. Výstup FO je nastaven na hodnotu stavového registru C.
FFZ (Force FO to Z-flag)	Nastavení výstupu FO na hodnotu Z. Výstup FO je nastaven na hodnotu stavového registru Z.
FF1 (Force FO to 1)	Nastavení výstupu $\overline{FO}$ do stavu úrovně L. Výstup $\overline{FO}$ je nuceně nastaven do stavu L (log 1).

Tabulky funkcí

V následujících tabulkách jsou souhrnně uvedeny jednotlivé řídicí a stavové funkce a funkce načtení. Nevyplněná místa v tabulce znamenají, že tato data nemají vliv na danou funkci.

Řídicí adresovací funkce

Symbol	Stručný popis funkce	Stav vstupů							Následující řádek					Následující sloupec			
		AC_6	AC_5	AC_4	AC_3	AC_2	AC_1	AC_0	MA_8	MA_7	MA_6	MA_5	MA_4	MA_3	MA_2	MA_1	MA_0
JCC	Skok v běžném sloupci	L	L	d_4	d_3	d_2	d_1	d_0	d_4	d_3	d_2	d_1	d_0	m_3	m_2	m_1	m_0
JZR	Skok do nultého řádku	L	H	L	d_3	d_2	d_1	d_0	L	L	L	L	L	d_3	d_2	d_1	d_0
JCR	Skok v běžném řádku	L	H	H	d_3	d_2	d_1	d_0	m_8	m_7	m_6	m_5	m_4	d_3	d_2	d_1	d_0
JCE	Skok ve sloupci / vybavení PR	H	H	H	L	d_2	d_1	d_0	m_8	m_7	d_2	d_1	d_0	m_3	m_2	m_1	m_0
JFL	Skok/Test. registru F	H	L	L	d_3	d_2	d_1	d_0	m_8	d_3	d_2	d_1	d_0	m_3	L	H	f
JCF	Skok/Test. registru C	H	L	H	L	d_2	d_1	d_0	m_8	m_7	d_2	d_1	d_0	m_3	L	H	c
JZF	Skok/Test. registru Z	H	L	H	H	d_2	d_1	d_0	m_8	m_7	d_2	d_1	d_0	m_3	L	H	z
JPR	Skok/Test. registru PR	H	H	L	L	d_2	d_1	d_0	m_8	m_7	d_2	d_1	d_0	P_3	P_2	P_1	P_0
JLL	Skok/Test levých bitů registru PR	H	H	L	H	d_2	d_1	d_0	m_8	m_7	d_2	d_1	d_0	L	H	P_3	P_2
JRL	Skok/Test pravých bitů registru PR	H	H	H	H	H	d_1	d_0	m_8	m_7	H	d_1	d_0	H	H	P_1	P_0
JPX	Skok/Test PX sběrnice	H	H	H	H	L	d_1	d_0	m_8	m_7	m_6	d_1	d_0	$\overline{x_7}$	$\overline{x_6}$	$\overline{x_5}$	$\overline{x_4}$

Řídicí stavové funkce

Typ funkce	Symbol	Popis funkce	Stav na vstupech			
			FC_3	FC_2	FC_1	FC_0
Vstupní funkce	SCZ	Nastavení stavových obvodů C a Z do f			L	L
	STZ	Nastavení obvodu Z do f			L	H
	STC	Nastavení obvodu C do f			H	L
	HCZ	Uchování stavu stavových obvodů C a Z			H	H
Výstupní funkce	FFO	Nastavení výstupu $\overline{FO}$ do H	L	L		
	FFC	Nastavení výstupu FO podle reg. C	L	H		
	FFZ	Nastavení výstupu FO podle reg. Z	H	L		
	FF1	Nastavení výstupu $\overline{FO}$ do L	H	H		

Funkce načtení

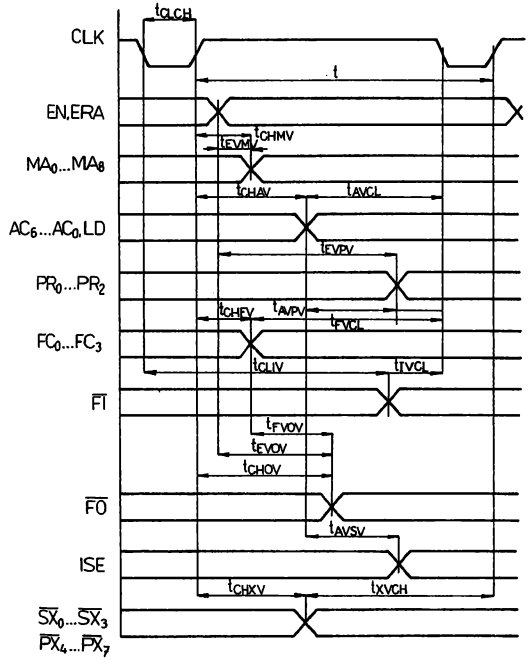
Funkce	Vstup LD	Následující řádek					Následující sloupec			
		MA_8	MA_7	MA_6	MA_5	MA_4	MA_3	MA_2	MA_1	MA_0
Načtení (load)	L	viz tabulka: ŘÍDICÍ ADRESOVACÍ FUNKCE								
	H	L	$\overline{x_3}$	$\overline{x_2}$	$\overline{x_1}$	$\overline{x_0}$	$\overline{x_7}$	$\overline{x_6}$	$\overline{x_5}$	$\overline{x_4}$

Definice dynamických parametrů:

t	doba cyklu
t_{CLCH}	šířka hodinového impulsu
t_{AVCL}	předstih dat na vstupech $AC_0 \ldots AC_6$ a LD před hodinovým impulsem
t_{FVCL}	předstih dat na vstupech $\overline{FC_0} \ldots \overline{FC_3}$ před hodinovým impulsem
t_{XVCH}	předstih dat na vstupech $\overline{SX_0} \ldots \overline{SX_3}$, $\overline{PX_4} \ldots \overline{PX_7}$ před hodinovým impulsem
t_{IVCL}	předstih dat na vstupu $\overline{FI}$ před hodinovým impulsem
t_{CHAV}	přesah dat na vstupech $AC_0 \ldots AC_6$ a LD vzhledem k hodinovému impulsu
t_{CHFV}	přesah dat na vstupech $\overline{FC_3} \ldots \overline{FC_0}$ vzhledem k hodinovému impulsu
t_{CHXV}	přesah dat na vstupech $\overline{SX_0} \ldots \overline{SX_3}$, $\overline{PX_4} \ldots \overline{PX_7}$ vzhledem k hodinovému impulsu
t_{CLIV}	přesah dat na vstupu $\overline{FI}$ vzhledem k hodinovému impulsu
t_{CHOV}	doba zpoždění signálu na výstupu $\overline{FO}$ od hodinového impulsu
t_{CHMV}	doba zpoždění signálu na výstupech $\overline{MA_0} \ldots \overline{MA_8}$ od hodinového impulsu
t_{FVOV}	doba zpoždění signálu na výstupu $\overline{FO}$ od vstupů FC_2, FC_3
t_{EVPV}	doba zpoždění signálu na výstupech $PR_0 \ldots PR_2$ od vybavovacího vstupu EN
t_{EVMV}	doba zpoždění signálu na výstupech $\overline{MA_0} \ldots \overline{MA_8}$ od vybavovacích vstupů EN, ERA
t_{EVOV}	doba zpoždění signálu na výstupu $\overline{FO}$ od vybavovacího vstupu EN
t_{AVSV}	doba zpoždění signálu na výstupu ISE od řídicích vstupů $AC_0 \ldots AC_6$
t_{AVPV}	doba zpoždění signálu na výstupech $PR_0 \ldots PR_2$ od řídicích vstupů AC

DEFINICE DYNAMICKÝCH PARAMETRŮ

Časové průběhy:



Doporučené pracovní podmínky

Hodnoty napětí jsou vztaženy ke společnému bodu — vývodu č. 20.

		min.	nom.	max.	
Napájecí napětí	U_{CC}	4,75	5,0	5,25	V
Vstupní napětí — úroveň L	U_{IL}	−0,5		+0,8	V
Vstupní napětí — úroveň H	U_{IH}	2,0		5,25	V
Pracovní teplota okolí	T_a	0		+70	°C
Zatěžovací proud výstupů —					
— úroveň L	I_{OL}	0		10	mA
— úroveň H[1], [2])	I_{OH}	0		1	mA
Výstupní napětí — úroveň H[3])	U_{OH}	0		5,5	V
Doba cyklu[4])	t	85			ns
Šířka hodinového impulsu	t_{CLCH}	30			ns
Předstih vstupních řídicích a stavových signálů	t_{AVCL}	10			ns
	t_{FVCL}	0			ns
	t_{XVCH}	35			ns
	t_{IVFL}	15			ns
Přesah vstupních řídicích a stavových signálů	t_{CHAV}	5			ns
	t_{CHFV}	0			ns
	t_{CHXV}	20			ns
	t_{CLIV}	20			ns

[1]) Nerovnost se vztahuje na absolutní hodnoty.

[2]) Platí pro všechny výstupy mimo výstupů PR_0, PR_1 a PR_2.

[3]) Platí pouze pro výstupy PR_0, PR_1 a PR_2.

[4]) Definice dynamických parametrů viz samostatný odstavec.

$t = t_{CLCH} + t_{AVCL} + t_{CHOV}$

nebo

$t = t_{CLCH} + t_{AVCL} + t_{CHMV}$

Charakteristické údaje

$T_a = 0\ °C \ldots +70\ °C$

Statické hodnoty:	Měřicí obvod		min.–max.	
Vstupní napětí – úroveň H $U_{CC} = 5{,}25$ V		U_{IH}	⩾2,0	V
Vstupní napětí – úroveň L $U_{CC} = 4{,}75$ V		U_{IL}	⩽0,8	V
Výstupní napětí – úroveň H $U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V, $I_{OH} = -1$ mA	1	U_{OH}	⩾2,4	V
Výstupní napětí – úroveň L $U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V, $I_{OL} = 10$ mA	2	U_{OL}	⩽0,45	V
Vstupní proud – úroveň H $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 5{,}25$ V, $U_{IL} = 0{,}0$ V				
pouze vstup CLK	3	I_{IH}	⩽120	μA
pouze vstup EN	3	I_{IH}	⩽80	μA
všechny vstupy mimo CLK a EN	3	I_{IH}	⩽40	μA
Vstupní proud – úroveň L $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 4{,}5$ V, $U_{IL} = 0{,}45$ V				
pouze vstup CLK	4	$-I_{IL}$	⩽750	μA
pouze vstup EN	4	$-I_{IL}$	⩽500	μA
všechny vstupy mimo CLK a EN	4	$-I_{IL}$	⩽250	μA
Svodový proud výstupu – úroveň H $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V, $U_O = 5{,}25$ V všechny výstupy mimo $PR_0 \ldots PR_2$, ISE	5	I_{OZH}	⩽100	μA
Svodový proud výstupu – úroveň L $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V, $U_O = 0{,}45$ V všechny výstupy mimo $PR_0 \ldots PR_2$, ISE	6	$-I_{OZL}$	⩽100	μA
Výstupní proud – úroveň H $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_O = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V pouze výstupy $PR_0 \ldots PR_2$	7	I_{OH}	⩽100	μA
Záchytné napětí $U_{CC} = 4{,}75$ V, $I_I = -5$ mA	8	$-U_D$	⩽1,0	V
Odběr ze zdroje $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 4{,}5$ V, $U_{IL} = 0$ V	9	I_{CC}	⩽240	mA
Zkratový proud výstupu $U_{CC} = 5{,}0$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V všechny výstupy mimo $PR_0 \ldots PR_2$	10	$-I_{OS}$	15…60	mA

Dynamické hodnoty

parametry budicího generátoru: $U_{IL} = 0$ V, $U_{IH} = 2{,}5$ V, $t_{TLH} - t_{THL} = 5$ ns
měření dynamických parametrů se provádí na úrovni 1,5 V

	Měřicí obvod		min.—max.	
Doba cyklu	11	t	⩽85	ns
Šířka hodinového impulsu	11	t_{CLCH}	⩽30	ns
Doba předstihu dat na vstupech $AC_0 \ldots AC_6$ a LD před hodinovým impulsem	11	t_{AVCL}	⩽10	ns
Doba předstihu dat na vstupech $FC_0 \ldots FC_3$ před hodinovým impulsem	11	t_{FVCL}	⩽0	ns
Doba předstihu dat na vstupech $\overline{SX_0} \ldots \overline{SX_3}$, $\overline{PX_4} \ldots \overline{PX_7}$ před hodinovým impulsem	11	t_{XVCH}	⩽35	ns
Doba předstihu dat na vstupu $\overline{FI}$ před hodinovým impulsem	11	t_{IVCL}	⩽15	ns
Doba přesahu dat na vstupech $AC_0 \ldots AC_6$ a LD vzhledem k hodinovému impulsu	11	t_{CHAV}	⩽5	ns
Doba přesahu dat na vstupech $FC_3 \ldots FC_0$ vzhledem k hodinovému impulsu	11	t_{CHFV}	⩽0	ns
Doba přesahu dat na vstupech $\overline{SX_0} \ldots \overline{SX_3}$, $\overline{PX_4} \ldots \overline{PX_7}$ vzhledem k hodinovému impulsu	11	t_{CHXV}	⩽20	ns
Doba přesahu dat na vstupu $\overline{FI}$ vzhledem k hodinovému impulsu	11	t_{CLIV}	⩽20	ns
Doba zpoždění signálu na výstupu $\overline{FO}$ od hodinového impulsu	11	t_{CHOV}	10...45	ns
Doba zpoždění signálu na výstupech $MA_0 \ldots MA_8$ od hodinového impulsu	11	t_{CHMV}	10...45	ns
Doba zpoždění signálu na výstupu $\overline{FO}$ od vstupů $FC_2 \ldots FC_3$	11	t_{FVOV}	⩽30	ns
Doba zpoždění signálu na výstupech $PR_0 \ldots PR_2$ od řídicích vstupů AC	11	t_{AVPV}	⩽40	ns
Doba zpoždění signálu na výstupech $PR_0 \ldots PR_2$ od vybavovacího vstupu EN	11	t_{EVPV}	⩽32	ns
Doba zpoždění signálu na výstupech $MA_0 \ldots MA_8$ od vybavovacích vstupů EN a ERA	11	t_{EVMV}	⩽32	ns
Doba zpoždění signálu na výstupu FO od vybavovacího vstupu EN	11	t_{EVOV}	⩽32	ns
Doba zpoždění signálu na výstupu ISE od řídicích vstupů $AC_0 \ldots AC_6$	11	t_{AVSV}	⩽40	ns
Vstupní kapacita				
pouze vstupy CLK a EN	12	C_I	⩽16	pF
všechny vstupy mimo CLK a EN	12	C_I	⩽10	pF
Výstupní kapacita	12	C_O	⩽12	pF

Tabulka 1

Nastavení měřených výstupů do stavu H

Měřený výstup	Krok	Log. stavy na vstupech																							Pozn.
		AC_6	AC_5	AC_4	AC_3	AC_2	AC_1	AC_0	$\overline{PX}_7$	$\overline{PX}_6$	$\overline{PX}_5$	$\overline{PX}_4$	$\overline{SX}_3$	$\overline{SX}_2$	$\overline{SX}_1$	$\overline{SX}_0$	LD	FC_3	FC_2	FC_1	FC_0	$\overline{FI}$	EN	ERA	CLK	
MA_0–MA_8	1.	L	L	H	H	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	H	H	⊔	1, 2
	2.	L	L	H	H	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	H	⊔	1, 2
PR_0–PR_2	1.	H	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	H	⊔	1, 2
	2.	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	H	H	1, 2
ISE	1.	L	H	L	H	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	H	H	3
FSO	1.	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	H	H	3

L – nízká logická úroveň
H – vysoká logická úroveň

⊔ – záporný impuls
⊓ – kladný impuls

Tabulka 2

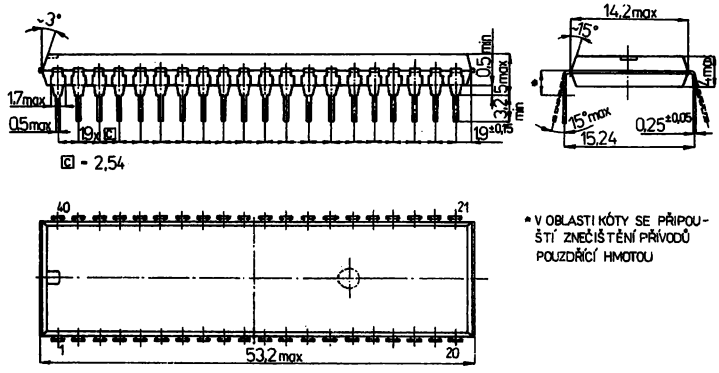
Nastavení měřených výstupů do stavu L

Měřený výstup	Krok	Log. stavy na vstupech																							Pozn.
		AC_6	AC_5	AC_4	AC_3	AC_2	AC_1	AC_0	$\overline{PX}_7$	$\overline{PX}_6$	$\overline{PX}_5$	$\overline{PX}_4$	$\overline{SX}_3$	$\overline{SX}_2$	$\overline{SX}_1$	$\overline{SX}_0$	LD	FC_3	FC_2	FC_1	FC_0	$\overline{FI}$	EN	ERA	CLK	
MA_0–MA_8	1.	L	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	L	L	L	L	H	H	⊔	1, 2
PR_0–PR_2	1.	H	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	H	H	H	L	L	L	L	L	L	H	H	⊔	1, 2
	2.	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	H	H	L	L	L	L	L	L	H	H	H	3
ISE	1.	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	H	H	3
FO	1.	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	H	L	L	L	H	H	H		3

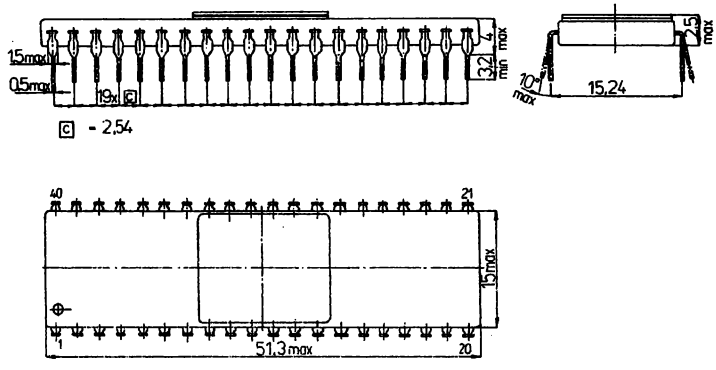
1. Na vstupech jsou před příchodem záporného hodinového impulsu (⊔) ustálené úrovně L a H.
2. Měřený výstup je v požadovaném stavu až asi 50 ns po uplynutí hodinového impulsu.
3. Měřený výstup je v požadovaném stavu asi 40 ns po ustálení vstupní informace.

Pouzdro:

Plastové pouzdro



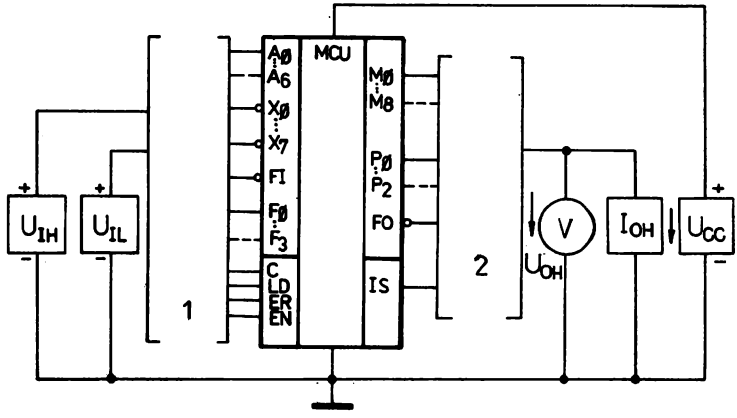
Keramické pouzdro



MĚŘENÍ ELEKTRICKÝCH PARAMETRŮ:

Měřicí obvod 1

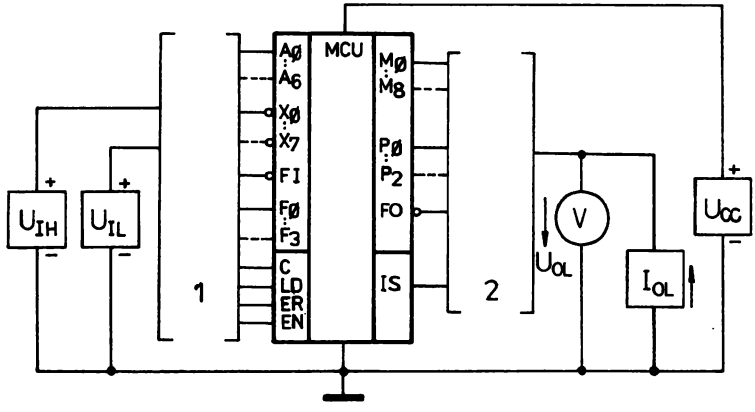
Měření výstupního napětí U_{OH}



1. Měřený výstup se před vlastním měřením uvede podle tabulky 1 do stavu H.
2. Měřený výstup je připojen ke zdroji proudu I_{OH}, ostatní výstupy jsou nezapojeny.

Měřicí obvod 2

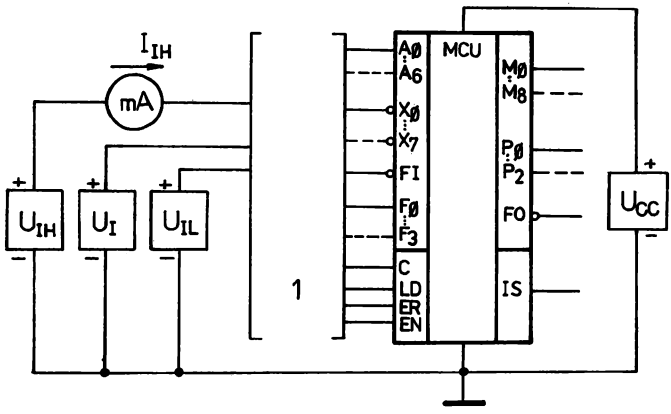
Měření výstupního napětí U_{OL}



1. Měřený výstup se před vlastním měřením uvede podle tabulky 2 do stavu L.
2. Měřený výstup je připojen ke zdroji proudu I_{OL}, ostatní výstupy jsou nezapojeny.

Měřicí obvod 3

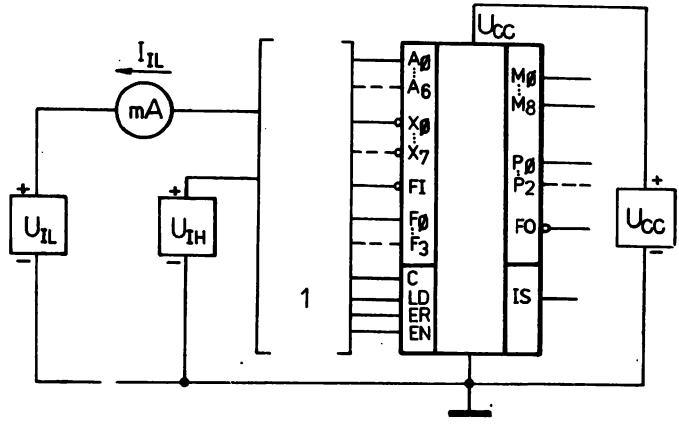
Měření vstupního proudu I_{IH}



1. Měří se postupně každý vstup samostatně, měřený vstup je připojen na zdroj napětí U_{IH} a všechny ostatní vstupy jsou připojeny na zdroj napětí U_{IL}.

Měřicí obvod 4

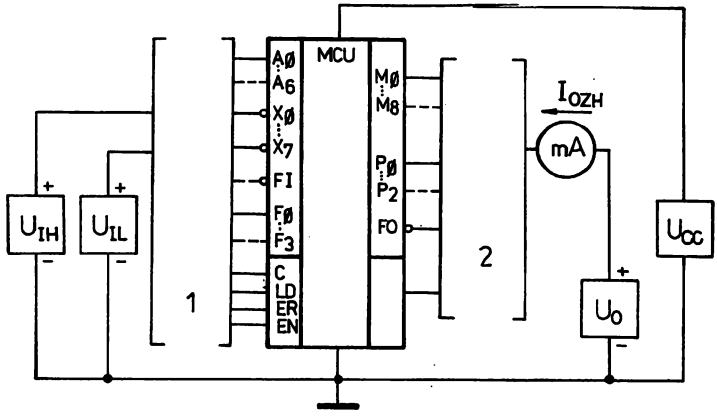
Měření vstupního proudu $-I_{IL}$



1. Měří se postupně každý vstup samostatně. Měřený vstup je připojen na zdroj napětí U_{IL} a všechny ostatní vstupy jsou připojeny na zdroj napětí U_{IH}.

Měřicí obvod 5

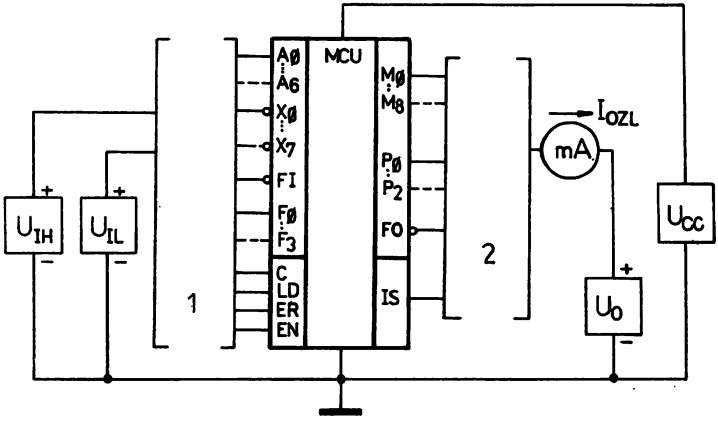
Měření svodového proudu výstupu I_{OZH}



1. Vstupy EN a ERA jsou připojeny na zdroj napětí U_{IL}, ostatní vstupy jsou připojeny na zdroj napětí U_{IH}.
2. Měřený výstup je připojen přes měřidlo I_{OZH} ke zdroji U_O, ostatní výstupy jsou nezapojeny.

Měřicí obvod 6

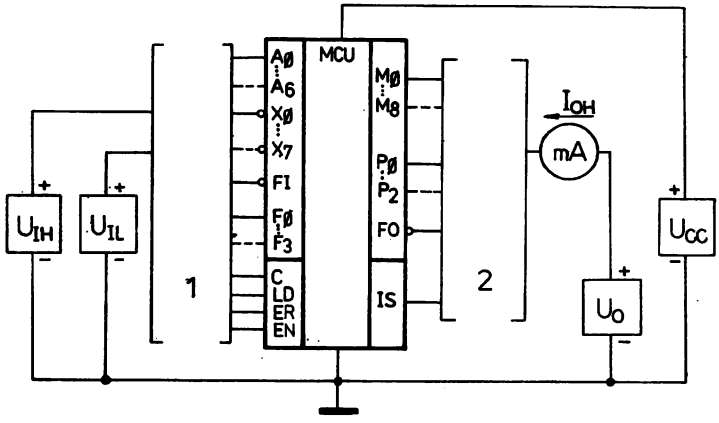
Měření svodového proudu I_{OZL}



1. Vstupy EN a ERA jsou připojeny na zdroj napětí U_{IL}, ostatní vstupy jsou připojeny na zdroj napětí U_{IH}.
2. Měřený výstup je připojen přes měřidlo I_{OZL} ke zdroji napětí U_O, ostatní výstupy jsou nezapojeny.

Měřicí obvod 7

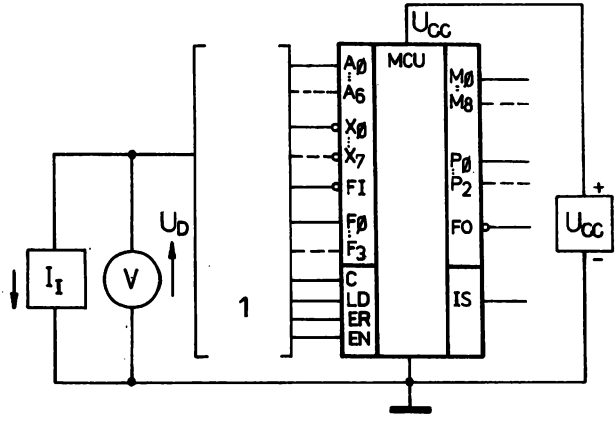
Měření výstupního proudu I_{OH}



1. Měřený výstup se před vlastním měřením uvede podle tabulky 1 do stavu H.
2. Měřený výstup se přes měřidlo I_{OH} připojuje na napětí U_O, ostatní výstupy jsou nezapojeny.

Měřicí obvod 8

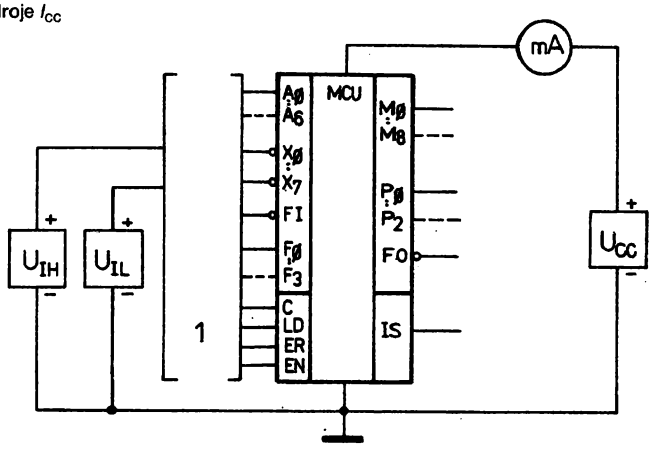
Měření záchytného napětí $-U_D$



1. Měří se postupně každý vstup samostatně. Měřený vstup je připojen na zdroj proudu I_I. Ostatní vstupy jsou nezapojeny.

Měřicí obvod 9

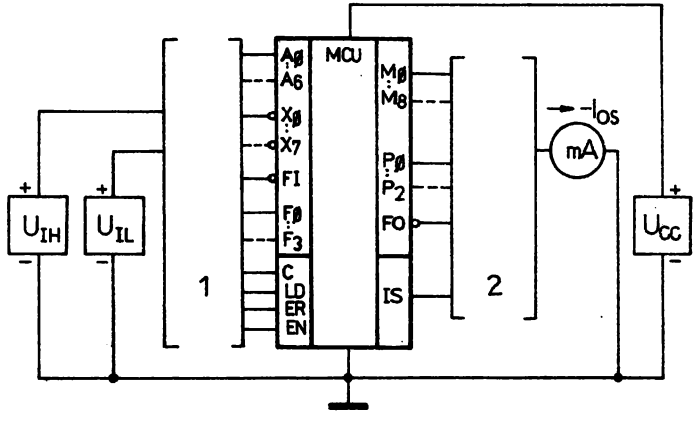
Měření příkonu ze zdroje I_{CC}



1. Vstup EN je připojen na napětí U_{IL}, ostatní vstupy jsou připojeny na napětí U_{IH}.

Měřicí obvod 10

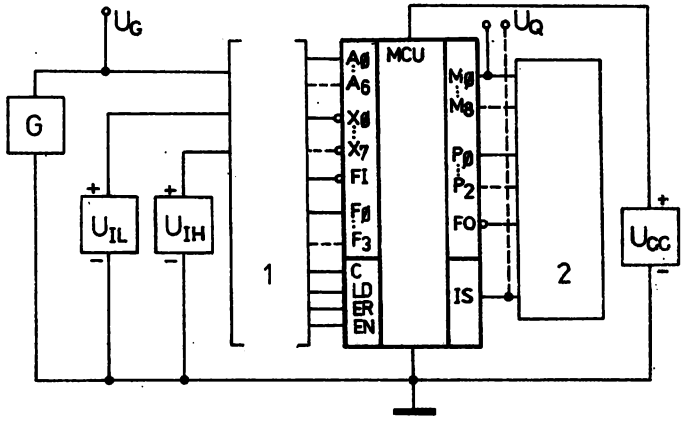
Měření výstupního proudu zkratového $-I_{OS}$



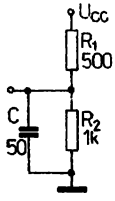
1. Měřený výstup se podle tabulky 1 uvede do stavu H.
2. Měřený výstup je připojen přes měřidlo I_{OS} na zem. Ostatní výstupy jsou nezapojeny.

Měřicí obvod 11

Měření dynamických parametrů

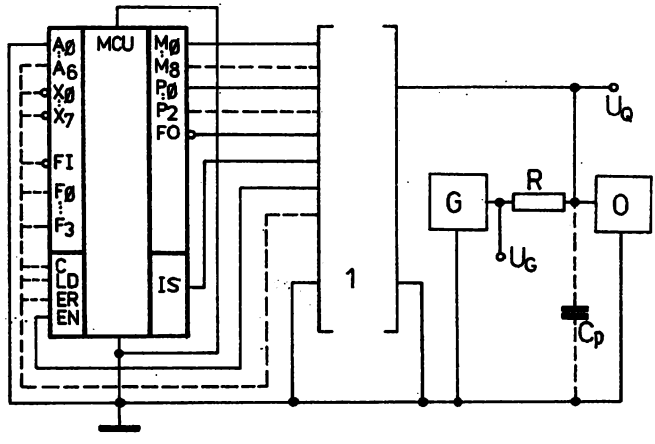


1. Generátor impulsů je k jednotlivým vstupům připojován podle požadavků def. měřených dynamických parametrů. Ostatní vstupy podle požadované funkce.
2. Všechny výstupy jsou zatěžovány při měření zátěží (obr. vpravo):



Měřicí obvod 12

Měření vstupní a výstupní kapacity C_0, C_I

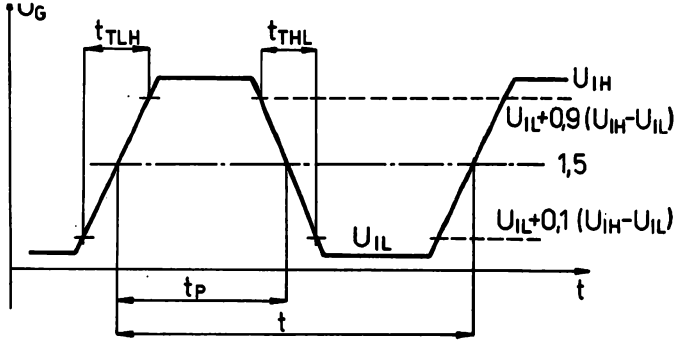


1. Měření C_1 a C_0 se provádí v n krocích (n — počet vývodů). Obdélníkový impuls se přes odpor ($R = 1$ kΩ) přivede na vstup osciloskopu a měřený vývod. Ostatní vývody jsou nezapojeny.

Obdélníkový impuls z generátoru G se přes odpor ($R = 1$ kΩ) přivede na vstup osciloskopu a měřený vývod (vstup nebo výstup). Ostatní právě neměřené vývody jsou nezapojeny.

Parametry generátoru G (viz obrázek)

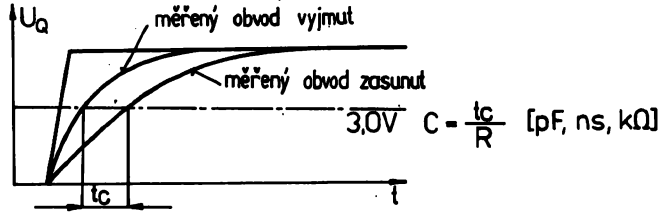
$t_{TLH} = t_{THL} = 2{,}5$ ns	$U_{IL} = 0$ V
$t_p = 500$ ns	$U_{IH} = 4{,}75$ V
$t = 1$ µs	$Z_O = 50$ Ω



Parametry osciloskopu

Mezní kmitočet	$f_O = 200$ MHz
Vstupní impedance	$R_I = 100$ k
Vstupní kapacita	$C_I = 10$ pF

Kapacita C_p (tvořená vstupní kapacitou osciloskopu C_I a montážní kapacitou zapojení) má být menší než 15 pF. Parametr C se odečte jako rozdíl dvou časových údajů na osciloskopu (viz násl. obrázek) dělený hodnotou odporu R.

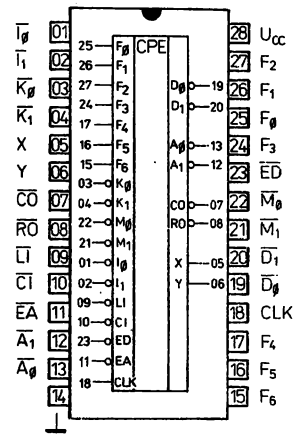


CENTRÁLNÍ PROCESOROVÝ OBVOD

Bipolární centrální procesorový obvod (CPE), který realizuje aritmetické, logické a registrové funkce 2 bity širokého řezu mikroprogramovatelným centrálním procesorem.

Pro konstrukci úplné centrální procesorové jednotky s šířkou slova DAT N bitů je zapotřebí pouze vytvořit pole spojením N/2 obvodů CPE. Takto vytvořené procesorové pole vykonává funkce:
- aritmetiku s doplňkem do 2
- logický součin, součet, negace, nonekvivalence
- inkrementování a dekrementování
- posuv vlevo a vpravo
- testování bitů a detekce nuly
- generování přenosu pro MH3003
- vícenásobné sběrnice dat a adres

Centrální procesorový obvod se vyznačuje:
- vysokou rychlostí – doba cyklu max. 105 ns
- vícenásobnou sběrnicí, rozšiřitelnou na N-bitů šířky slova
- organizací:
  3 vstupní datové sběrnice
  2 výstupní datové sběrnice
  s třístavovým výkonovým výstupem
- 11 univerzálními registry
- úplným akumulačním registrem
- nezávislým registrem adres pamětí
- kaskádními výstupy pro urychlení přenosu (carry look ahead)
- širokými funkčními možnostmi zahrnujícími 8 skupin funkcí, více než 40 užitečných funkcí, detekci nuly a testování bitů
- jednofázovými hodinami
- použitá technologie: Schottky TTL
- slučitelný s obvody TTL a DTL
- stupeň integrace: IO3



Zapojení vývodů
(pohled shora)

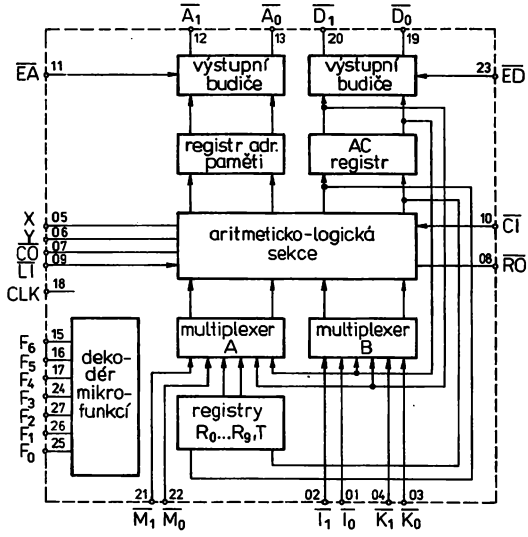
$F_0 \ldots F_6$	vstupy sběrnice pro určení mikrofunkcí
$\overline{K_0}, \overline{K_1}$	vstupy sběrnice konstant a maskovacích bitů
$\overline{M_0}, \overline{M_1}$	vstupy sběrnice dat z paměti
$\overline{I_0}, \overline{I_1}$	vstupy sběrnice vnějších zařízení
$\overline{LI}$	vstup posuvu vpravo
$\overline{CI}$	vstup přenosu
$\overline{ED}$	vstup pro vybavení výstupů dat
$\overline{EA}$	vstup pro vybavení adresace paměti
CLK	hodinový vstup
$\overline{D_0}, \overline{D_1}$	výstupy na sběrnici dat (třístavové)
$\overline{A_0}, \overline{A_1}$	výstupy na sběrnici adresy paměti (třístavové)
$\overline{CO}$	výstup asynchronního přenosu (třístavový)
$\overline{RO}$	výstup posuvu vpravo (třístavový)
X, Y	standardní výstupy pro urychlení přenosu

Mezní hodnoty

		min.	max.	
Napájecí napětí [1]	U_{CC}	−0,5	+7,0	V
Napětí všech výstupů [1]	U_O	−0,5	+7,0	V
Napětí vstupů [1]	U_I	−1,0	+5,5	V
Výstupní proud	I_O		100	mA
Rozsah pracovních teplot okolí [2]	T_a	0	+70	°C
Rozsah skladovacích teplot	T_{stg}	−55	+155	°C

[1]) Napětí se rozumí vzhledem ke společnému bodu – vývodu č. 14.
[2]) Provoz mimo daný rozsah teplot se nezaručuje.

Funkční blokové zapojení:



Popis funkce:

Centrální procesorový obvod (CPE) realizuje aritmetické, logické a registrové funkce dvěma bity širokého řezu mikroprogramovatelným centrálním procesorem. Do obvodu CPE jsou z vnějších zdrojů vysílána data po třech oddělených vstupních sběrnicích. Data, vysílaná do vnějších obvodů z CPE jsou přenášena na jedné ze dvou výstupních sběrnic. Uvnitř obvodu CPE jsou data uložena v jednom z 11 registrů zásobníkové paměti ($R_0 \ldots R_9$, T) nebo v akumulačním registru (AC).

Data vysílaná ze vstupních sběrnic, registrů nebo akumulátoru do aritmeticko-logické sekce (ALS) jsou řízena dvěma vnitřními multiplexery. Obvod má doplňující vstupy a výstupy pro řízení přenosu, posuvy a výběr mikrofunkce.

Sběrnice mikrofunkcí a dekodér

Výběr funkcí ALS, generace adres zápisníkové paměti a řízení multiplexerů A a B se realizuje vnitřním dekodérem vstupů sběrnice mikrofunkcí $F_0 \ldots F_6$.

Multiplexery A a B

Multiplexery A a B vybírají dva vstupy do ALS, specifikované na sběrnici mikrofunkcí. Vstupy multiplexeru A zahrnují sběrnici M, zápisníkovou paměť (registry $R_0 \ldots R_9$, T) a akumulátor (registr AC). Multiplexer B vybírá buď sběrnici I, akumulátor nebo sběrnici K. Vybíraný vstup multiplexerem B je vždy podroben logickému součinu AND s daty na sběrnici K, což reprezentuje flexibilní možnost maskování a testování bitů.

Aritmeticko-logická sekce (ALS)

Sekce aritmeticko-logická umožňuje provedení řady různých aritmetických a logických operací včetně sečítání s doplňkem do 2, inkrementací a dekrementací, logický součin AND, logický součet OR, EXCLUSIVE-OR a logický komplement.

Výsledek operace sekce ALS může být uložen v akumulátoru nebo v jednom z registrů zápisníkové paměti. Zvláštní vstup $\overline{LI}$ a výstup $\overline{RO}$ jsou k dispozici pro realizaci operací posuvu vpravo. Vstup přenosu $\overline{CI}$ a výstup přenosu $\overline{CO}$ jsou použity pro normální asynchronní přenos. Standardní výstupy pro urychlení přenosu X a Y umožňují předvídání přenosu.

Hodinový vstup

Během záporné hrany hodinového impulsu je výsledek operace v sekci ALS uložen do akumulátoru nebo zapsán do vybraného registru zápisníkové paměti. Novou mikrofunkci lze použít až po náběžné hraně hodinového impulsu. Vnějším hradlováním impulsů na hodinovém vstupu (podmíněné časování) lze hodinové impulsy během mikrocyklu selektivně blokovat.

Protože obvody pro přenos, posuv a urychlení přenosu nejsou řízeny hodinovými impulsy, lze použít výstupy těchto obvodů k provedení nedestruktivních testů na datech uložených v akumulátoru nebo v zápisníkové paměti. Obsah žádného registru se přitom nezmění vzhledem k nepřítomnosti hodinového impulsu.

Tabulky funkcí:

Centrální procesorový obvod CPE je definován pomocí čtyř tabulek. Tabulka 1 udává způsob volby skupiny funkcí, tabulka 2 určuje volbu registrované skupiny a registru (zdrojový i cílový). Obecné mikrofunkce realizované pro jednotlivé skupiny funkcí a jednotlivé registrované skupiny udává tabulka 3. Modifikované mikrofunkce pro stavy, kdy na sběrnici K jsou na obou bitech úrovně L nebo úrovně H, uvádí tabulka 4.

Poznámky k tabulkám:

1. Aritmetika s doplňkem do 2 přičítá 111...11 k provedení odečtení 000...01.

2. R_n v registrové skupině 1 zahrnuje I T a AC jako výchozí a cílový registr.

3. Ve skupinách funkcí 0, 1, 2 a 3 jsou generovány hodnoty standardního aritmetického výstupního přenosu.

4. Význam použitých symbolů:

I, K, M	data na sběrnicích I, K a M
CI, LI	data na vstupech přenosu a posuvu vpravo
CO, RO	data na výstupech přenosu a posuvu vpravo
R_n	obsah registru R_n (n může být 0 až 9) nebo T nebo AC (T a AC pro registrovou skupinu I)
AC	obsah akumulátoru
AT	obsah AC nebo T (podle specifikace)
MAR	obsah registru adresy paměti
L, H	použito jako index znamená bity nižšího a vyššího řádu
+	přičtení s doplňkem do 2
−	odečtení s doplňkem do 2
$\wedge$	logický součin (AND)
V	logický součet (OR)
$\overline{\oplus}$	exclusive NOR
→	uložení do

Tabulka 1

Určení skupiny funkcí

Skupina funkcí	F_6	F_5	F_4
0	L	L	L
1	L	L	H
2	L	H	L
3	L	H	H
4	H	L	L
5	H	L	H
6	H	H	L
7	H	H	H

Tabulka 2

Určení registrové skupiny a registru

Registrová skupina	Registr	F_3	F_2	F_1	F_0
I.	R_0	L	L	L	L
	R_1	L	L	L	H
	R_2	L	L	H	L
	R_3	L	L	H	H
	R_4	L	H	L	L
	R_5	L	H	L	H
	R_6	L	H	H	L
	R_7	L	H	H	H
	R_8	H	L	L	L
	R_9	H	L	L	H
	T	H	H	L	L
	AC	H	H	L	H
II.	T	H	L	H	L
	AC	H	L	H	H
III.		H	H	H	L
		H	H	H	H

Tabulka 3

Mikrofunkce

Skupina funkcí	Registrová skupina	Mikrofunkce
0	I II III	$R_n + (AC \wedge K) + CI \rightarrow R_n$. AC $M + (AC \wedge K) + CI \rightarrow AT$ $AT_L \wedge \overline{(I_L \wedge K_L)} \rightarrow RO$ LI $V ((I_H \wedge K_H) \wedge AT_H) \rightarrow AT_H$ $(AT_L \wedge (I_L \wedge K_L)) V (AT_H V (I_H \wedge K_H)) \rightarrow AT_L$
1	I II III	$K V R_n \rightarrow MAR$ $R_n + K + CI \rightarrow R_n$ $K V M \rightarrow MAR$ $M + K + CI \rightarrow AT$ $\overline{(AT} V K) + (AT \wedge K) + CI \rightarrow AT$
2	I II III	$(AC \wedge K) - 1 + CI \rightarrow R_n$ $(AC \wedge K) - 1 + CI \rightarrow AT$ $(I \wedge K) - 1 + CI \rightarrow AT$ } viz pozn. 1
3	I II III	$R_n + (AC \wedge K) + CI \rightarrow R_n$ $M + (AC \wedge K) + CI \rightarrow AT$ $AT + (I \wedge K) + CI \rightarrow AT$
4	I II III	$CI V (R_n \wedge AC \wedge K) \rightarrow CO$ $R_n \wedge (AC \wedge K) \rightarrow R_n$ $CI V (M \wedge AC \wedge K) \rightarrow CO$ $M \wedge (AC \wedge K) \rightarrow AT$ $CI V (AT \wedge I \wedge K) \rightarrow CO$ $AT \wedge (I \wedge K) \rightarrow AT$
5	I II III	$CI V (R_n \wedge K) \rightarrow CO$ $K \wedge R_n \rightarrow R_n$ $CI V (M \wedge K) \rightarrow CO$ $K \wedge M \rightarrow AT$ $CI V (AT \wedge K) \rightarrow CO$ $K \wedge AT \rightarrow AT$
6	I II III	$CI V (AC \wedge K) \rightarrow CO$ $R_n V (AC \wedge K) \rightarrow R_n$ $CI V (AC \wedge K) \rightarrow CO$ $M V (AC \wedge K) \rightarrow AT$ $CI V (I \wedge K) \rightarrow CO$ $AT V (I \wedge K) \rightarrow AT$
7	I II III	$CI V (R_n \wedge AC \wedge K) \rightarrow CO$ $R_n \overline{\oplus} (AC \wedge K) \rightarrow R_n$ $CI V (M \wedge AC \wedge K) \rightarrow CO$ $M \overline{\oplus} (AC \wedge K) \rightarrow AT$ $CI V (AT \wedge I \wedge K) \rightarrow CO$ $AT \overline{\oplus} (I \wedge K) \rightarrow AT$

Tabulka 4

Modifikované mikroinstrukce

(Všechny bity sběrnice K na úrovni L nebo H)

Sk. funkcí	Sk. registrů	Sběrnice K = LL		Sběrnice K = HH	
		Symbol	Mikrofunkce	Symbol	Mikrofunkce
0	I	ILR	$R_n + CI \rightarrow R_n$, AC	ALR	$AC + R_n + CI \rightarrow R_n$, AC
	II	ACM	$M + CI \rightarrow AT$	AMA	$M + AC + CI \rightarrow AT$
	III	SRA	$AT_L \rightarrow RO\ AT_H \rightarrow AT_L$ $LI \rightarrow AT_H$	–	viz tabulka č. 3
1	I	LMI	$R_n \rightarrow MAR$; $R_n + CI \rightarrow R_n$	DSM	$11 \rightarrow MAR$; $R_n - 1 + CI \rightarrow R_n$
	II	LMM	$M \rightarrow MAR$; $M + CI \rightarrow AT$	LDM	$11 \rightarrow MAR$; $M - 1 + CI \rightarrow AT$
	III	CIA	$\overline{AT} + CI \rightarrow AT$	DCA	$AT - 1 + CI \rightarrow AT$
2	I	CSR	$CI - 1 \rightarrow R_n$ } viz. pozn. 1	SDR	$AC - 1 + CI \rightarrow R_n$ } viz. pozn. 1
	II	CSA	$CI - 1 \rightarrow AT$ } viz. pozn. 1	SDA	$AC - 1 + CI \rightarrow AT$ } viz. pozn. 1
	III	–	viz CSA	LDI	$I - 1 + CI \rightarrow AT$
3	I	INR	$R_n + CI \rightarrow R_n$	ADR	$AC + R_n + CI \rightarrow R_n$
	II	–	viz ACM	–	viz AMA
	III	INA	$AT + CI \rightarrow AT$	AIA	$I + AT + CI \rightarrow AT$
4	I	CLR	$CI \rightarrow CO$ $0 \rightarrow R_n$	ANR	$CI \vee (R_n \wedge AC) \rightarrow CO$ $R_n \wedge AC \rightarrow R_n$
	II	CLA	$CI \rightarrow CO$ $0 \rightarrow AT$	ANM	$CI \vee (M \wedge AC) \rightarrow CO$ $M \wedge AC \rightarrow AT$
	III	–	viz CLA	ANI	$CI \vee (AT \wedge I) \rightarrow CO$ $AT \wedge I \rightarrow AT$
5	I	–	viz CLR	TZR	$CI \vee R_n \rightarrow CO$; $R_n \rightarrow R_n$
	II	–	viz CLR	LTM	$CI \vee M \rightarrow CO$; $M \rightarrow AT$
	III	–	viz CLA	TZA	$CI \vee AT \rightarrow CO$; $AT \rightarrow AT$
6	I	NOP	$CI \rightarrow CO$; $R_n \rightarrow R_n$	ORR	$CI \vee AC \rightarrow CO$; $R_n \vee AC \rightarrow R_n$
	II	LMF	$CI \rightarrow CO$; $M \rightarrow AT$	ORM	$CI \vee AC \rightarrow CO$; $M \vee AC \rightarrow AT$
	III	–	viz NOP	ORI	$CI \vee I \rightarrow CO$; $I \vee AT \rightarrow AT$
7	I	CMR	$CI \rightarrow CO$; $\overline{R_n} \rightarrow R_n$	XNR	$CI \vee (R_n \wedge AC) \rightarrow CO$ $R_n \oplus AC \rightarrow R_n$
	II	LCM	$CI \rightarrow CO$; $\overline{M} \rightarrow AT$	XNM	$CI \vee (M \wedge AC) \rightarrow CO$ $M \oplus AC \rightarrow AT$
	III	CMA	$CI \rightarrow CO$; $\overline{AT} \rightarrow AT$	XNI	$CI \vee (AT \wedge I) \rightarrow CO$ $I \oplus AT \rightarrow AT$

Doporučené pracovní podmínky

Hodnoty napětí jsou vztaženy ke společnému bodu – vývodu č. 14

		min.	nom.	max.	
Napájecí napětí	U_{CC}	4,75	5,0	5,25	V
Pracovní teplota okolí	ϑ_a	0	+25	+70	°C
Doba hodinového cyklu	t_{CY}	100			ns
Šířka hodinového impulsu	t_{WP}	33			ns
Doba předstihu signálu na vstupech $F_0 \ldots F_6$	t_{FS}	60			ns
Doba předstihu signálu na vstupech DATA ($\overline{M_0}, \overline{M_1}, \overline{I_0}, \overline{I_1}, \overline{K_0}, \overline{K_1}$)	t_{DS}	50			ns
Doba předstihu signálu na vstupech $\overline{LI}$, $\overline{CI}$	t_{SS}	27			ns
Doba přesahu signálu na vstupech $F_0 \ldots F_6$	t_{FH}	5			ns
Doba přesahu signálu na vstupech DATA ($\overline{M_0}, \overline{M_1}, \overline{I_0}, \overline{I_1}, \overline{K_0}, \overline{K_1}$)	t_{DH}	5			ns
Doba přesahu signálu na vstupech $\overline{LI}$, $\overline{CI}$	t_{SH}	15			ns

Informativní hodnoty

				max.	
Ztrátový výkon [1])	P			950	mW
Vstupní kapacita [2])	C_I			10	pF
Výstupní kapacita [2])	C_O			12	pF

[1]) Maximální ztrátový výkon je určen pro maximální odběrový proud a normální napájecí napětí.
[2]) Měřeno při $U_p = 2{,}5$ V, $U_{CC} = 5{,}0$ V, $f = 1$ MHz, $T_a = 25$ °C.

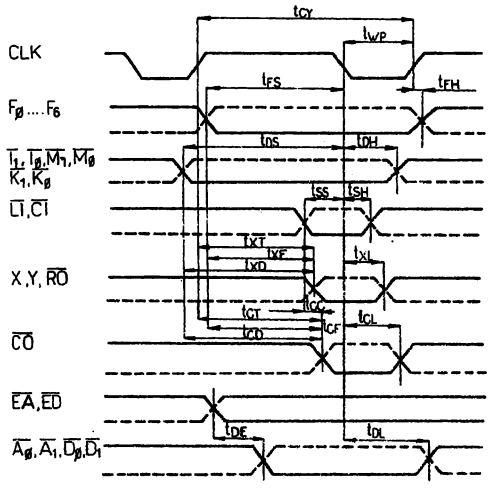
Charakteristické údaje

Statické parametry: ($T_a = 0$ °C až 70 °C)	Měřicí obvod		min.–max.	
Vstupní napětí – úroveň H $U_{CC} = 5{,}0$ V		U_{IH}	≧ 2,0	V
Vstupní napětí – úroveň L $U_{CC} = 5{,}0$ V		U_{IL}	≦ 0,8	V
Výstupní napětí – úroveň H $U_{CC} = 4{,}75$ V, $I_{OH} = -1$ mA, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V	13	U_{OH}	≧ 2,4	V
Výstupní napětí – úroveň L $U_{CC} = 4{,}75$ V, $I_{OL} = 10$ mA, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V	14	U_{OL}	≦ 0,45	V
Vstupní proud – úroveň H $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 5{,}25$ V, $U_I = 0$ V				
vstup $F_0 \ldots F_6$, CLK, $\overline{K_0}$, $\overline{K_1}$, $\overline{EA}$, $\overline{ED}$	15	I_{IH}	≦ 40	μA
vstup $\overline{I_0}$, $\overline{I_1}$, $\overline{M_0}$ $\overline{M_1}$, $\overline{LI}$	15	I_{IH}	≦ 60	μA
vstup $\overline{CI}$	15	I_{IH}	≦ 180	μA

	Měřicí obvod		min.—max.	
Vstupní proud — úroveň L U_{CC} = 5.25 V. U_{IL} = 0.45 V, U_I = 4,5 V				
vstup $F_0 \ldots F_6$, CLK. $\overline{K}$. $\overline{K_1}$, $\overline{EA}$, $\overline{ED}$	16	$-I_{IL}$	≦ 0,25	mA
vstup $\overline{I_0}$, $\overline{I_1}$, $\overline{M_0}$, $\overline{M_1}$, $\overline{LI}$	16	$-I_{IL}$	≦ 1,50	mA
vstup $\overline{CI}$	16	$-I_{IL}$	≦ 4,00	mA
Svodový proud výstupu ve stavu vysoké impedance U_{CC} = 5,25 V, U_{IH} = 2,0 V, U_{IL} = 0,8 V, U_O = 5,25 V	17	I_{OZH}	≦ 100	µA
Svodový proud výstupu ve stavu nízké impedance U_{CC} = 5,25 V, U_{IH} = 2,0 V, U_{IL} = 0,8 V, U_O = 0,45 V	17	$-I_{OZL}$	≦ 100	µA
Záchytné napětí U_{CC} = 4,75 V, I_I = −5 mA	18	$-U_D$	≦ 1	V
Odběr ze zdroje U_{CC} = 5,25 V, U_{IL} = 0 V, U_{IH} = 4,5 V	19	I_{CC}	≦ 190	mA
Výstupní proud zkratový [1] U_{CC} = 5,0 V, U_{IH} = 4,5 V, U_{IL} = 0 V	20	$-I_{OS}$	15...60	mA
Dynamické hodnoty: T_a = +25 °C, U_{CC} = 5,0 V, C_L = 30 pF				
Doba zpoždění průchodu signálu z funkčních vstupů $F_0 \ldots F_6$				
na výstupy X, Y, $\overline{RO}$	21	t_{XF}	≦ 52	ns
ze vstupů $\overline{I_0}$, $\overline{I_1}$, $\overline{M_0}$, $\overline{M_1}$, $\overline{K_0}$, $\overline{K_1}$ na výstupy X, Y, $\overline{RO}$	21	t_{XD}	≦ 42	ns
ze vstupu CLK (týl impulsu) na výstupy X,Y, $\overline{RO}$	21	t_{XT}	≦ 60	ns
ze vstupu CLK (čelo impulsu) na výstupy X, Y, $\overline{RO}$	21	t_{XL}	20...92	ns
ze vstupu CLK (čelo impulsu) na výstup $\overline{CO}$	21	t_{CL}	20...105	ns
ze vstupu CLK (týl impulsu) na výstup $\overline{CO}$	21	t_{CT}	≦ 70	ns
z funkčních vstupů $F_0 \ldots F_6$ na výstup $\overline{CO}$	21	t_{CF}	≦ 65	ns
ze vstupů $\overline{I_0}$, $\overline{I_1}$, $\overline{K_0}$, $\overline{K_1}$, $\overline{M_0}$, $\overline{M_1}$ na výstup $\overline{CO}$	21	t_{CD}	≦ 55	ns
ze vstupu $\overline{CI}$ na výstup $C\overline{O}$	21	t_{CC}	≦ 25	ns
ze vstupu CLK (čelo impulsu) na výstupy $\overline{A_1}$, $\overline{A_0}$, $\overline{D_1}$, $\overline{D_0}$	21	t_{DL}	≦ 50	ns
ze vstupů $\overline{EA}$, $\overline{ED}$ na výstupy $\overline{A_1}$, $\overline{A_0}$, $\overline{D_1}$, $\overline{D_0}$	21	t_{DE}	≦ 25	ns

[1]) Současně smí být zkratován jen jeden výstup.

Definice dynamických hodnot:

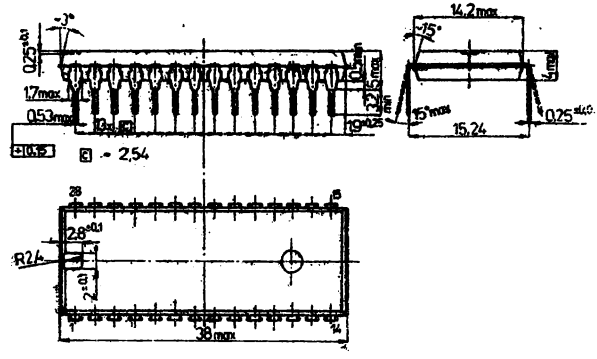


Pouzdro: DIL 28

Pouzdro z plastu s 2 × 14 vývody ve dvou řadách.

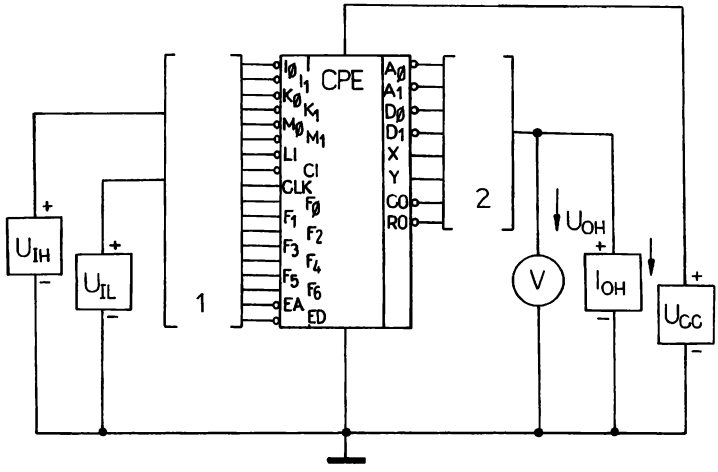
Na vývod 14 se připojuje záporný pól napájecího zdroje (⊥),
na vývod 28 kladný pól napájecího zdroje U_{CC}.
Hmotnost: max. 8 g.

Pouzdro:



Měřicí obvod 13

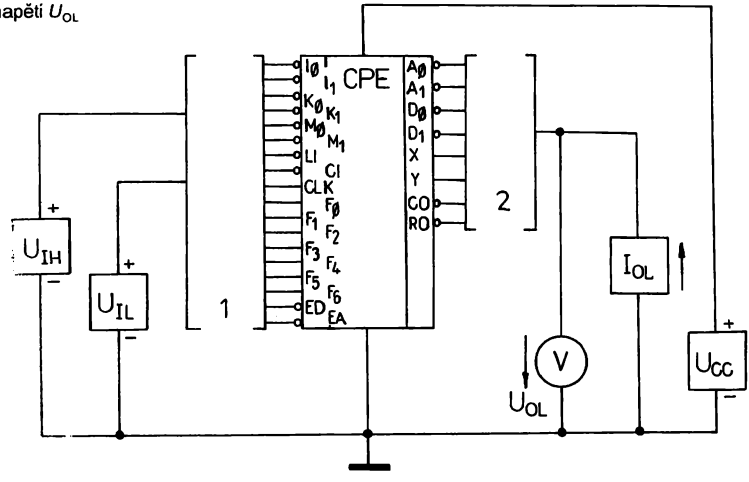
Měření výstupního napětí U_{OH}



1. Viz testovací tabulka 1.
2. Každý výstup se měří samostatně.

Měřicí obvod 14

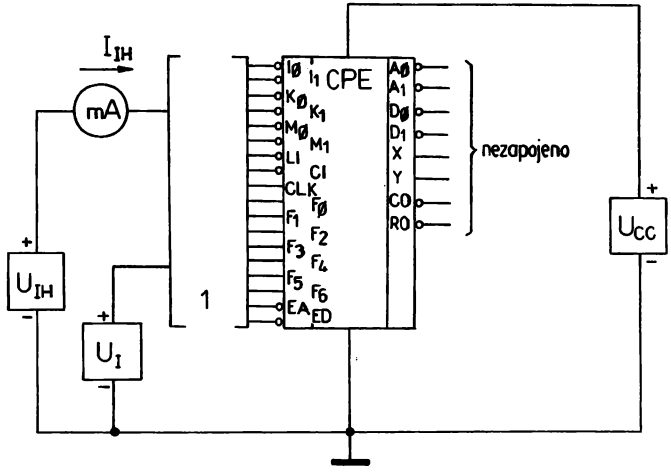
Měření výstupního napětí U_{OL}



1. Viz testovací tabulka 1.
2. Každý výstup se měří samostatně.

Měřicí obvod 15

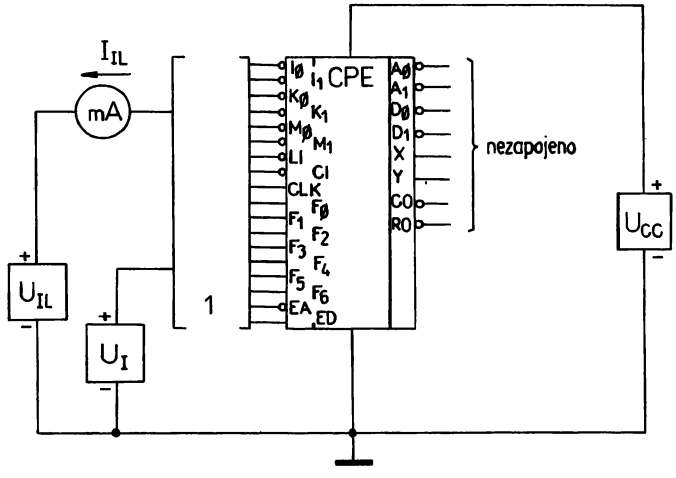
Měření výstupního proudu I_{IH}



1. Každý vstup se měří samostatně. Ostatní (právě neměřené) vstupy jsou připojeny na napětí U_I.

Měřicí obvod 16

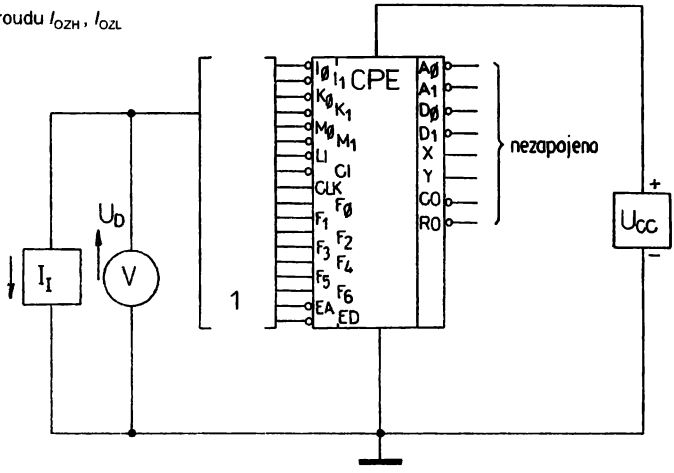
Měření vstupního proudu I_{IL}



1. Každý vstup se měří samostatně. Ostatní (právě neměřené) vstupy jsou připojeny na napětí U_I.

Měřicí obvod 17

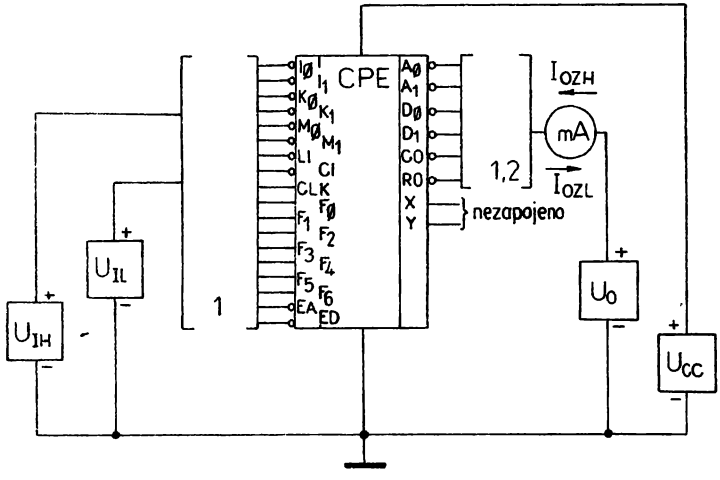
Měření výstupního proudu I_{OZH}, I_{OZL}



1. Viz testovací tabulka 2.
2. Každý výstup se měří samostatně.

Měřicí obvod 18

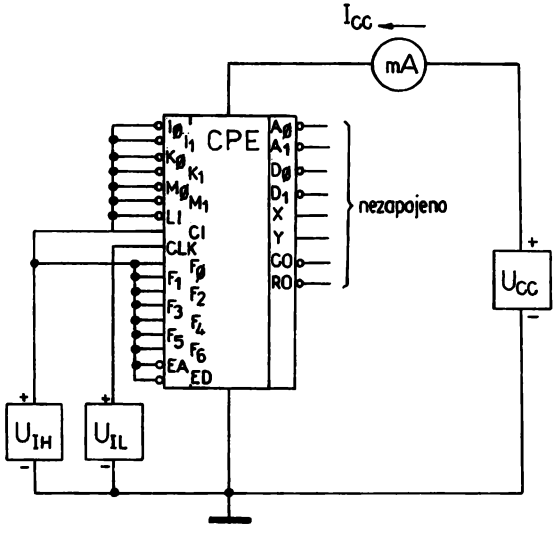
Měření záchytného napětí $-U_D$



1. Každý vstup se měří samostatně, ostatní vstupy jsou nezapojeny.

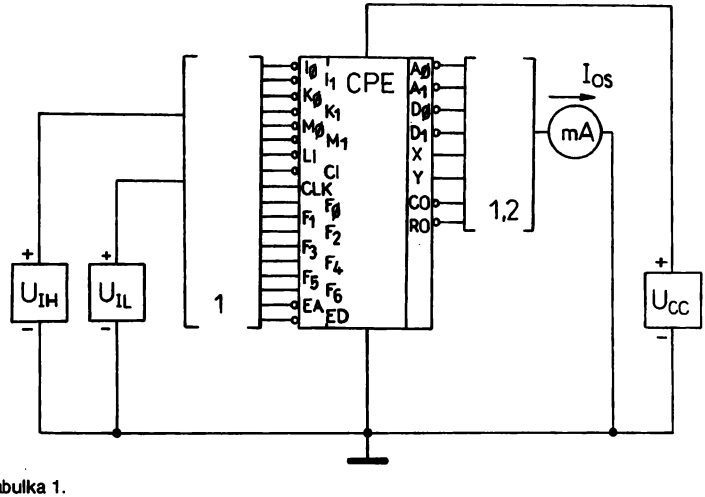
Měřicí obvod 19

Měření odběru ze zdroje I_{CC}



Měřicí obvod 20

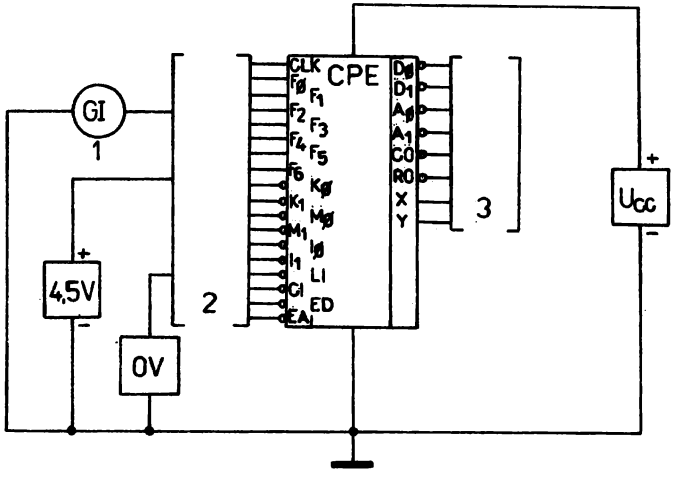
Měření výstupního proudu zkratového I_{OS}



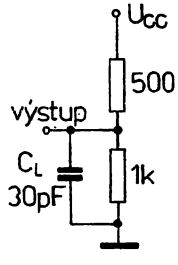
1. Viz testovací tabulka 1.
2. Každý výstup se měří samostatně.

Měřicí obvod 21

Měření dynamických parametrů



1. Parametry budicího generátoru: $U_{IL} = 0$ V, $U_{IH} = +2{,}5$ V, $t_{TLH} = t_{THL} = 5$ ns mezi úrovněmi 1,0 a 2,0 V. Měření dynamických hodnot se provádí na referenční úrovni 1,5 V.
2. Generátor impulsů je k jednotlivým vstupům připojován podle požadavků definice měřených dynamických hodnot. Ostatní vstupy podle požadované funkce.
3. Všechny vstupy jsou zatěžovány při měření zátěží podle schématu na obrázku, kapacita C_L je včetně kapacity spojů a sondy osciloskopu.



Tabulka 1 **Testovací tabulka pro měření I_{OS}, U_{OH}, U_{OL}**

Vstupy																		Výstupy na sběrnici				Výstupy			
F_6	F_5	F_4	F_3	F_2	F_1	F_0	$\overline{K_1}$	$\overline{K_0}$	$\overline{M_1}$	$\overline{M_0}$	$\overline{I_1}$	$\overline{I_0}$	$\overline{CI}$	$\overline{LI}$	$\overline{ED}$	$\overline{EA}$	CLK	$\overline{D_1}$	$\overline{D_0}$	$\overline{A_1}$	$\overline{A_0}$	$\overline{CO}$	$\overline{RO}$	X	Y
H	L	L	L	L	L	L	H	H	L	L	L	L	H	L	L	L	H	X	X	X	X	H	Z	L	H
H	L	L	L	L	L	L	H	H	L	L	L	L	H	L	L	L	L	X	X	X	X	H	Z	L	H
H	L	L	L	L	L	L	H	H	L	L	L	L	H	L	L	L	H	X	X	X	X	H	Z	L	H
H	L	L	H	H	L	H	H	H	L	L	L	L	H	L	L	L	H								
H	L	L	H	H	L	H	H	H	L	L	L	L	H	L	L	L	L								
H	L	L	H	H	L	H	H	H	L	L	L	L	H	L	L	L	H								
L	L	H	L	L	L	L	H	H	L	L	L	L	H	L	L	L	H	H	H	X	X	H	Z	L	L
L	L	H	L	L	L	L	H	H	L	L	L	L	H	L	L	L	L	H	H	H	H	H	Z	L	H
L	L	H	L	L	L	L	H	H	L	L	L	L	H	L	L	L	H	H*	H*	H*	H*	H*	Z	L	L
L	L	H	H	L	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	L	Z	H	H
L	L	H	H	L	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	Z	H	H
L	L	H	H	L	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L.	L.	L.	L.	L.	Z	H*	H*
L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	L	L	H	L	L	L	H	L	L	L	L	Z	L	L	L
L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	Z	H	L	H
L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	L	L	H	L	L	L	H	L	L	L	L	Z	L.	L.	L.

* měření I_{OS} a U_{OH}
měření U_{OL}

Tabulka 2 **Testovací tabulka pro měření I_{OZH}, I_{OZL}**

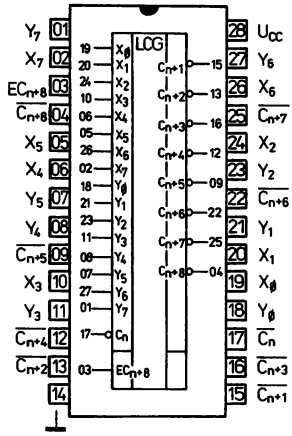
Vstupy																		Výstupy na sběrnici				Výstupy			
F_6	F_5	F_4	F_3	F_2	F_1	F_0	$\overline{K_1}$	$\overline{K_0}$	$\overline{M_1}$	$\overline{M_0}$	$\overline{I_1}$	$\overline{I_0}$	$\overline{CI}$	$\overline{LI}$	$\overline{ED}$	$\overline{EA}$	CLK	$\overline{D_1}$	$\overline{D_0}$	$\overline{A_1}$	$\overline{A_0}$	$\overline{CO}$	$\overline{RO}$	X	Y
H	L	L	L	L	L	L	H	H	L	L	L	L	H	L	H	H	H	Z.	Z.	Z.	Z.	H	Z	—	—
L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	L	L	H	L	H	H	H	Z	Z	Z	Z	Z.	L	—	—

OBVOD PRO URYCHLENÍ PŘENOSU

Obvod pro urychlení přenosu (look ahead carry generator — LCG) umožňuje rychlé předvídání přenosu přes úplnou řadu centrálních procesorových jednotek 16-bitů MH3002.

Obvod se vyznačuje:

- vysokou rychlostí — doba zpoždění max. 40 ns
- úplné urychlení přenosu (look ahead) přes osm sčítaček
- obvod je rozšiřitelný
- je plně slučitelný s logickými obvody TTL, DTL a mikroprocesorovými obvody MH3001, MH3002
- použitá technologie výroby: Schottky TTL
- stupeň integrace IO_3
- vstupy jsou vybaveny ochrannými diodami



Zapojení vývodů
(pohled shora)

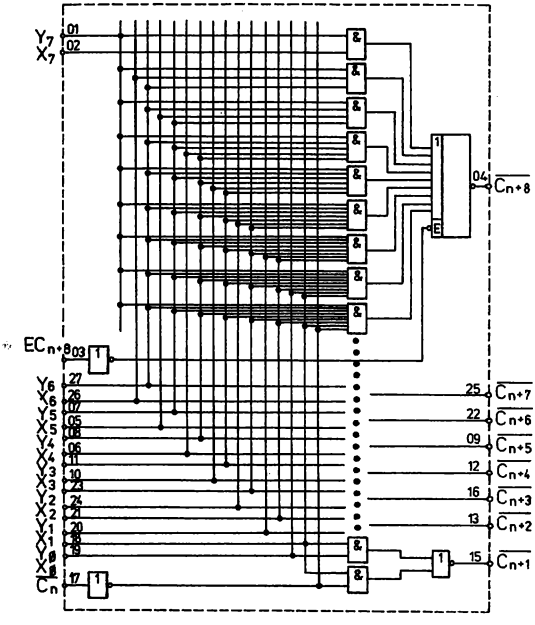
$X_0 \ldots X_7$	standardní vstupy pro urychlení přenosu (aktivní je úroveň H)
$Y_0 \ldots Y_7$	standardní vstupy pro urychlení přenosu (aktivní je úroveň H)
$\overline{C}_n \ldots$	vstup přenosu (aktivní je úroveň L)
EC_{n+8}	vybavení výstupu přenosu $\overline{C}_{n+8}$ (aktivní je úroveň H)
$\overline{C_{n+1}} \ldots \overline{C_{n+8}}$	výstupy přenosu (aktivní je úroveň L)

Mezní hodnoty

		min.	max.	
Napájecí napětí [1])	U_{CC}	−0,5	+7,0	V
Napětí všech výstupů [1])	U_O	−0,5	+7,0	V
Napětí vstupů [1])	U_I	−1,0	+5,5	V
Výstupní proud	I_O		100	mA
Rozsah pracovních teplot [2])	T_a	0	+70	°C
Rozsah skladovacích teplot	T_{stg}	−55	+155	°C

[1]) Napětí se rozumí vzhledem ke společnému bodu — vývodu 14.
[2]) Provoz mimo daný rozsah teplot se nezaručuje.

Funkční blokové zapojení



Popis funkce

Obvod pro urychlení přenosu umožňuje rychlé předvídání přenosu přes úplnou řadu centrálních procesorových jednotek 16-bitů typu MH3002. Použije-li se většího počtu obvodů MH3002, lze rozšířit pomocí dalších obvodů MH3003 urychlení přenosu na libovolnou délku slova.

Vstup MH3003 má osm párů kaskádních vstupů (X, Y) s aktivním stavem na úrovni H a vstup pro přenos $\overline{C_n}$ s aktivním stavem na úrovni L. Obvod generuje přenosy (úroveň L) až po osm obvodů MH3002. Vybavení výstupu přenosu $\overline{C_{n+8}}$ se provádí vstupem EC_{n+8} s aktivní úrovní H.

Vstupy jsou opatřeny ochrannými diodami.

Logické rovnice

$\overline{C_{n+1}} = Y_0X_0 + Y_0\overline{C_n}$

$\overline{C_{n+2}} = Y_1X_1 + Y_1Y_0X_0 + Y_1Y_0\overline{C_n}$

$\overline{C_{n+3}} = Y_2X_2 + Y_2Y_1X_1 + Y_2Y_1Y_0X_0 + Y_2Y_1Y_0\overline{C_n}$

$\overline{C_{n+4}} = Y_3X_3 + Y_3Y_2X_2 + Y_3Y_2Y_1X_1 + Y_3Y_2Y_1Y_0X_0 + Y_3Y_2Y_1Y_0\overline{C_n}$

$\overline{C_{n+5}} = Y_4X_4 + Y_4Y_3X_3 + Y_4Y_3Y_2X_2 + Y_4Y_3Y_2Y_1X_1 + Y_4Y_3Y_2Y_1Y_0X_0 + Y_4Y_3Y_2Y_1Y_0\overline{C_n}$

$\overline{C_{n+6}} = Y_5X_5 + Y_5Y_4X_4 + Y_5Y_4Y_3X_3 + Y_5Y_4Y_3Y_2X_2 + Y_5Y_4Y_3Y_2Y_1X_1 + Y_5Y_4Y_3Y_2Y_1Y_0X_0 + Y_5Y_4Y_3Y_2Y_1Y_0\overline{C_n}$

$\overline{C_{n+7}} = Y_6X_6 + Y_6Y_5X_5 + Y_6Y_5Y_4X_4 + Y_6Y_5Y_4Y_3X_3 + Y_6Y_5Y_4Y_3Y_2X_2 + Y_6Y_5Y_4Y_3Y_2Y_1X_1 + Y_6Y_5Y_4Y_3Y_2Y_1Y_0X_0 + Y_6Y_5Y_4Y_3Y_2Y_1Y_0\overline{C_n}$

$\overline{C_{n+8}} = Y_7X_7 + Y_7Y_6X_6 + Y_7Y_6Y_5X_5 + Y_7Y_6Y_5Y_4X_4 + Y_7Y_6Y_5Y_4Y_3X_3 + Y_7Y_6Y_5Y_4Y_3Y_2X_2 + Y_7Y_6Y_5Y_4Y_3Y_2Y_1X_1 + Y_7Y_6Y_5Y_4Y_3Y_2Y_1Y_0X_0 + Y_7Y_6Y_5Y_4Y_3Y_2Y_1Y_0\overline{C_n}$; je-li vstup EC_{n+8} ve stavu H

$\overline{C_{n+8}}$ = stav vysoké impedance, je-li vstup EC_{n+8} ve stavu L

Informativní hodnoty

Ztrátový výkon maximální (určen pro max. odběrový proud a jmenovité napájecí napětí)	P	max.	650	mW

Doporučené pracovní podmínky

		min.	nom.	max.	
Napájecí napětí	U_{CC}	4,75	5,0	5,25	V

Charakteristické údaje

$T_a = 0\,°C \ldots +70\,°C$

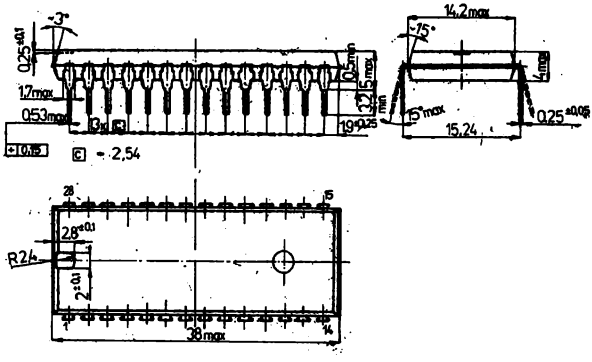
	Měřicí obvod		min.–max.	
Statické hodnoty				
Vstupní napětí – úroveň H $U_{CC} = 5{,}0$ V		U_{IH}	≧ 2,0	V
Vstupní napětí – úroveň L $U_{CC} = 5{,}0$ V		U_{IL}	≦ 0,8	V
Výstupní napětí – úroveň H (všechny výstupy) $U_{CC} = 4{,}75$ V, $I_{OH} = -1$ mA, $U_{IL} = 0{,}8$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V	22	U_{OH}	≧ 2,4	V
Výstupní napětí – úroveň L (všechny výstupy) $U_{CC} = 4{,}75$ V, $I_{OL} = 4$ mA, $U_{IL} = 0{,}8$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V	23	U_{OL}	≦ 0,45	V
Vstupní proud – úroveň H $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 5{,}25$ V vstupy $\overline{C_n}$, EC_{n+8} ostatní vstupy	24 24	I_{IH} I_{IH}	≦ 40 ≦ 100	µA µA
Vstupní proud – úroveň L $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IL} = 0{,}45$ V vstupy X_8, X_7, $\overline{C_n}$, EC_{n+8} vstupy Y_7, $X_0 \ldots X_5$ vstupy $Y_0 \ldots Y_6$	24 24 24	$-I_{IL}$ $-I_{IL}$ $-I_{IL}$	≦ 0,25 ≦ 0,50 ≦ 1,50	mA mA mA
Svodový proud výstupu ve stavu vysoké impedance $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_O = 0{,}45$ V $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_O = 5{,}25$ V	25 25	$-I_{OZL}$ $+I_{OZH}$	≦ 100 ≦ 100	µA µA
Vstupní záchytné napětí (všechny vstupy) $U_{CC} = 4{,}75$ V, $-I_I = 5$ mA	26	$-U_D$	≦ 1,0	V
Odběr ze zdroje $U_{CC} = 5{,}25$ V	27	I_{CC}	≦ 130	mA
Výstupní proud zkratový (všechny výstupy) $U_{CC} = 5{,}0$ V	28	$-I_{OS}$	15...65	mA

Dynamické hodnoty:	Měřicí obvod		min.—max.	
$T_a = +25\,°C$, $U_{CC} = 5{,}0$ V				
Doba zpoždění signálu				
ze vstupů X, Y na výstupy				
$R_1 = 1$ kΩ, $R_2 = 2$ kΩ, $C_L = 30$ pF	29	t_{XC}	3...25	ns
ze vstupu C_n na výstupy	29	t_{YC}	3...25	ns
$R_1 = 1$ kΩ, $R_2 = 2$ kΩ, $C_L = 30$ pF	29	t_{CC}	≦ 30	ns
Doba vybavení výstupu $\overline{C_{n+8}}$				
$R_1 = 1$ kΩ, $R_2 = 2$ kΩ, $C_L = 30$ pF				
($R_1 = 10$ kΩ, $R_2 = 1$ kΩ, $C_L = 0$ pF)	29	t_{EN}	≦ 40	ns
		t_{DS}	≦ 40	ns
Vstupní kapacita				
(všechny vstupy)				
$f = 1$ MHz, $U_{IH} = 5{,}0$ V	30	C_I	≦ 20	pF
Výstupní kapacita				
výstupu $\overline{C_{n+8}}$				
$f = 1$ MHz, $U_{IH} = 5{,}0$ V	31	C_O	≦ 12	pF

Pouzdro: DIL 28

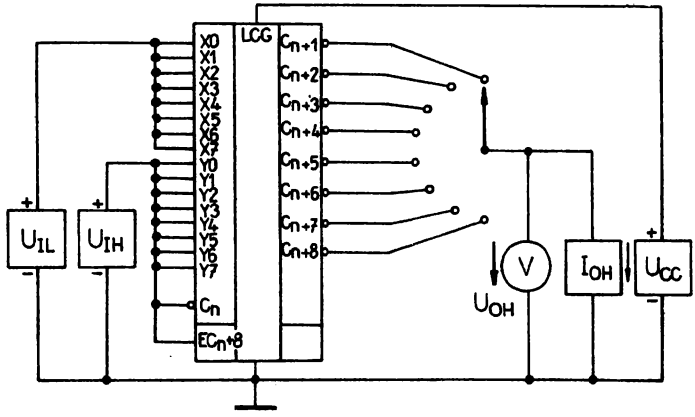
Pouzdro z plastu s 2 × 14 vývody ve dvou řadách.
Na vývod 14 se připojuje záporný pól napájecího zdroje (⊥),
na vývod 28 kladný pól napájecího zdroje U_{CC}.

Hmotnost: max. 8 g.



Měřicí obvod 22

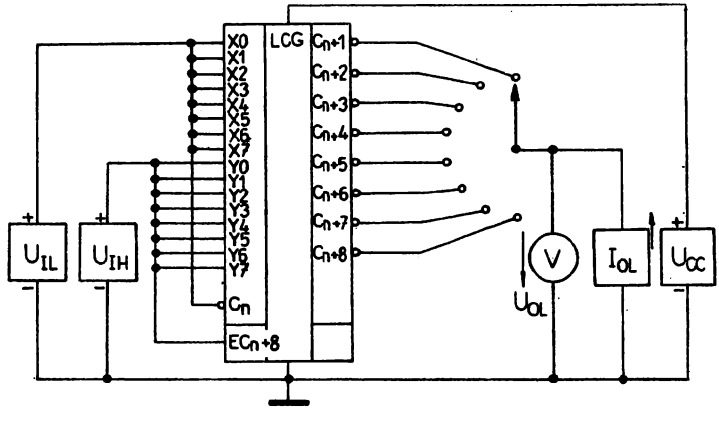
Měření výstupního napětí U_{OH}



1. Každý výstup se měří samostatně.

Měřicí obvod 23

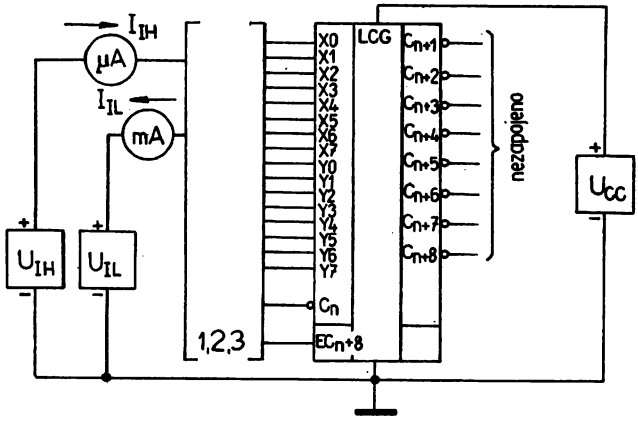
Měření výstupního napětí U_{OL}



1. Každý výstup se měří samostatně.

Měřicí obvod 24

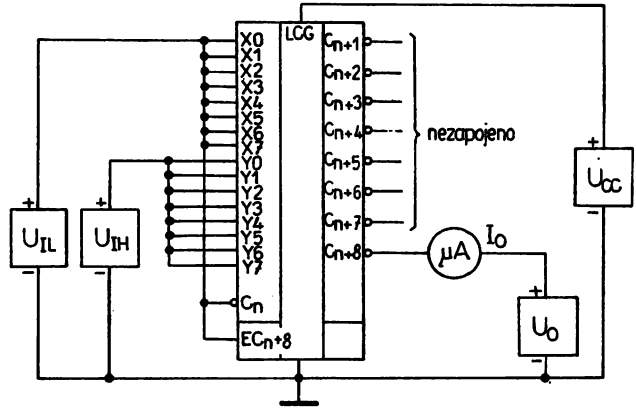
Měření vstupního proudu I_{IH}, I_{IL}



1. Při měření I_{IH} a I_{IL} pro vstup $\overline{C_n}$ a EC_{n+8} jsou všechny ostatní vstupy nezapojeny.
2. Při měření I_{IH} pro jakýkoliv vstup $X_0 \ldots X_7$ nebo $Y_0 \ldots Y_7$ je vstup $\overline{C_n}$ připojen na $U_{IH} = 4{,}5$ V, vstup EC_{n+8} je nezapojen, ostatní právě neměřené vstupy jsou zapojeny na $U_{IL} = 0$ V.
3. Při měření I_{IL} pro jakýkoliv vstup $X_0 \ldots X_7$ nebo $Y_0 \ldots Y_7$ je vstup $\overline{C_n}$ připojen na $U_{IL} = 0$ V, vstup EC_{n+8} je nezapojen, ostatní právě neměřené vstupy jsou zapojeny na $U_{IH} = 4{,}5$ V.

Měřicí obvod 25

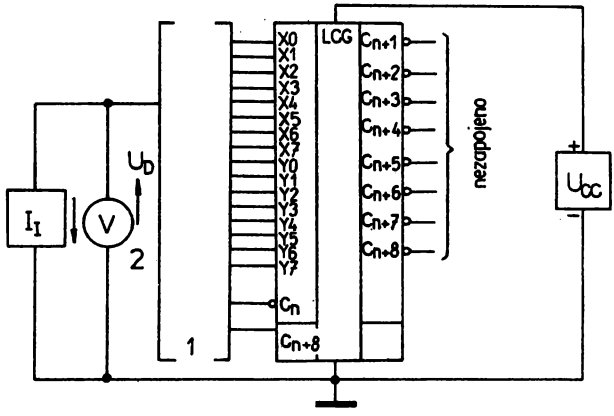
Měření výstupního svodového proudu I_{OZH}, I_{OZL}



1. Napětí $U_{IL} = 0{,}8$ V; $U_{IH} = 2{,}0$ V.

Měřicí obvod 26

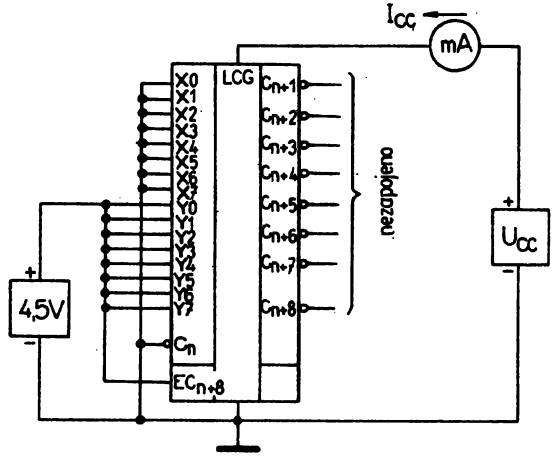
Měření vstupního záchytného napětí $-U_D$



1. Každý vstup se měří samostatně. Ostatní neměřené vstupy jsou nezapojeny.
2. Napětí $-U_D$ je záporné vzhledem k potenciálu vývodu 14.

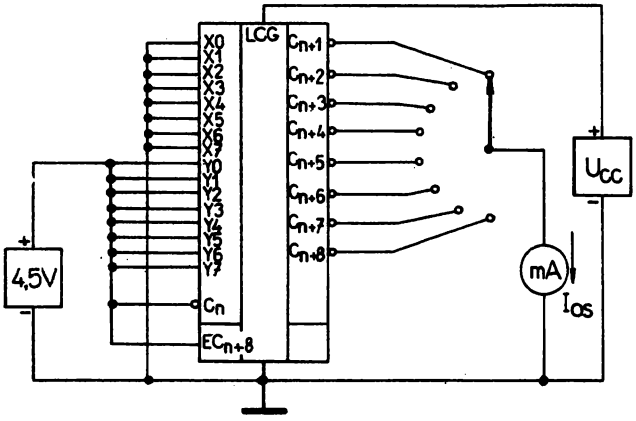
Měřicí obvod 27

Měření odběru ze zdroje I_{CC}



Měřicí obvod 28

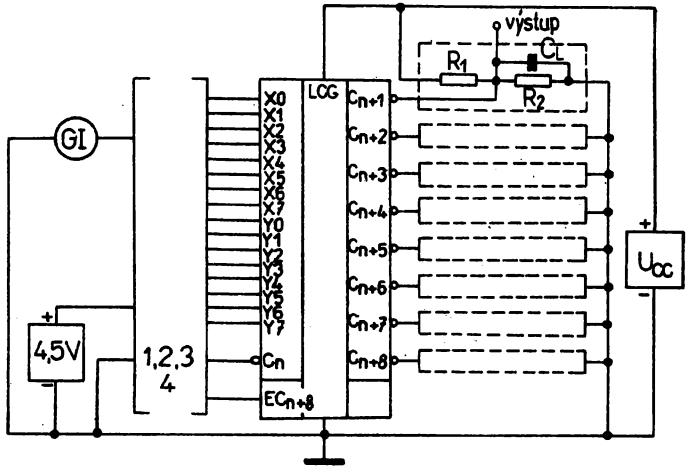
Měření výstupního proudu zkratového $-I_{OS}$



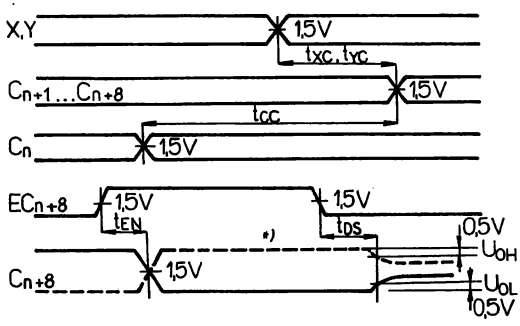
Každý výstup se měří samostatně.

Měřicí obvod 29

Měření dynamických parametrů t_{YC}; t_{XC}; t_{CC}; t_{EN}; t_{DS}



Definice parametrů: t_{YC}; t_{XC}; t_{CC}; t_{EN}; t_{DS}

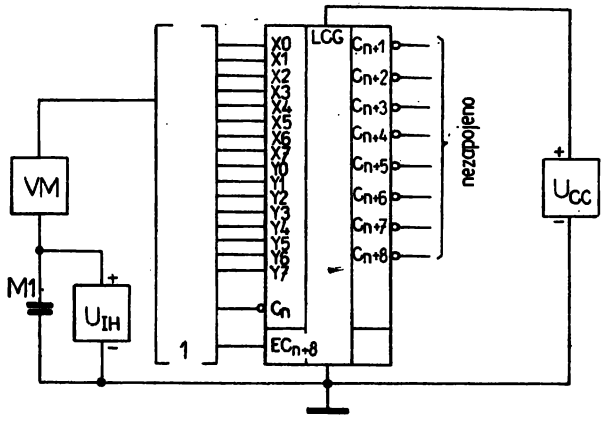


Poznámky:

1. Při měření doby zpoždění ze vstupů Y na výstupy jsou neměřené vstupy Y a vstup EC_{n+8} připojeny na 4,5 V, vstup $\overline{C_n}$ a vstupy X jsou na potenciálu ⊥.
2. Při měření doby zpoždění ze vstupů X na výstupy jsou neměřené vstupy X na potenciálu ⊥, vstup $\overline{C_n}$, EC_{n+8} a vstupy Y jsou připojeny na 4,5 V.
3. Při měření doby zpoždění ze vstupu $\overline{C_n}$ na výstupy jsou vstupy Y a vstup EC_{n+8} připojeny na 4,5 V, vstupy X jsou na potenciálu ⊥.
4. Při měření doby vybavení výstupu C_{n+8} jsou vstupy Y připojeny na 4,5 V, vstupy X jsou na potenciálu ⊥ a vstup $\overline{C_n}$ je připojen na: a) 4,5 V, b) ⊥.
5. Generátor vstupních impulsů musí splňovat tyto podmínky:
   $U_I = 2{,}5$ V, $f = 1$ MHz, $t_r = t_f \leqq 5$ ns (mezi 1 V...2 V); $t_w = 500$ ns, $Z_O = 50\ \Omega$.
6. Kapacita $C_L = 30$ pF je včetně kapacity spojů a sondy osciloskopu.
7. Časy jsou měřeny na úrovni 1,5 V.
8. *) Alternativní zátěž $R_1 = 10$ kΩ, $R_2 = 1$ kΩ, $C_L = 0$ pF.

Měřicí obvod 30

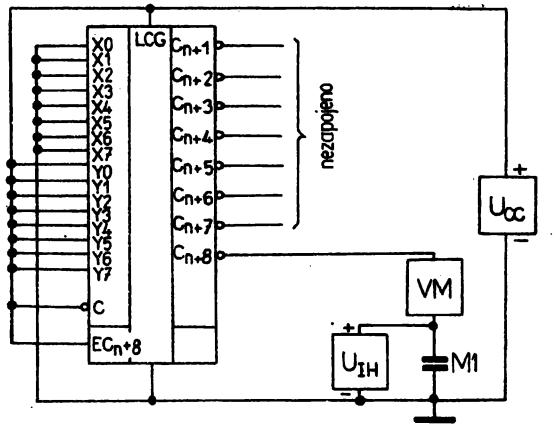
Měření vstupní kapacity C_I



1. Každý vstup se měří samostatně.
   Ostatní (právě neměřené) vstupy jsou nezapojeny.
   VM – vf most TESLA BM 431

Měřicí obvod 31

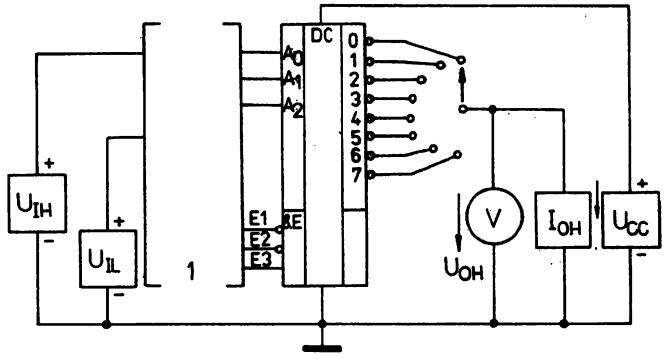
Měření výstupní kapacity C_O



VM – vf most TESLA BM 431

Měřicí obvod 32

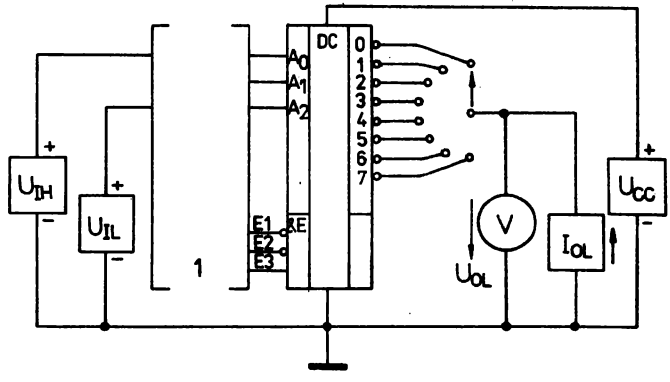
Měření výstupního napětí U_{OH}



1. Vstupní kombinace podle funkční tabulky.
2. Každý výstup se měří samostatně.

Měřicí obvod 33

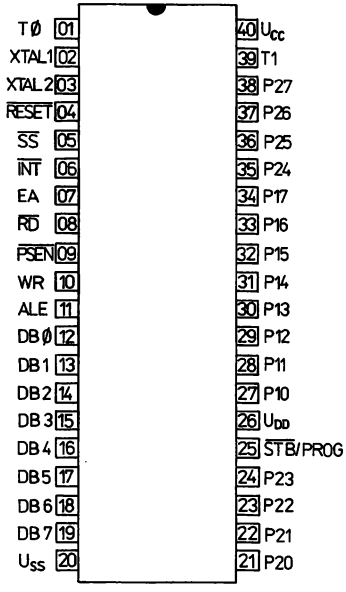
Měření výstupního napětí U_{OL}



1. Vstupní kombinace podle funkční tabulky.
2. Každý výstup se měří samostatně.

JEDNOČIPOVÝ MIKROPOČÍTAČ

Integrovaný obvod MHB8048, 8035, 8748 je osembitový mikropočítač pre všeobecné použitie, ktorý na jednom čipe obsahuje centrálnu jednotku, pamäť programu o kapacite 1024×8 bitov, pamäť údajov o kapacite 64×8 bitov, 27 liniek pre pripojenie vstup/výstup, osembitový čítač/časovač a riadiace obvody včítane generátora hodinových impulzov. Prerušovací systém je jednoúrovňový, umožňujúce externé prerušenie a prerušenie pri pretečení čítača/časovača.



Zapojenie vývodov

Systémové parametre mikropočítača je možné rozšíriť pripojením vonkajších obvodov. Maximálna kapacita pamäti programu je 4 kB, k mikropočítaču je možné pripojenie vonkajšej pamäti údajov o kapacite 256 B. Jednotlivé typy sa líšia od seba v prevedení pamäti programu:

— MHB8048: pamäť ROM naprogramovaná maskou
— MHB8748: pamäť EPROM
— MHB8035: pamäť programu ROM nemá definovaný obsah

Inštrukčný súbor obsahuje 96 inštrukcií. Skladba inštrukcií a ich sortiment zabezpečujú vysokú efektivitu programovania a rýchly priebeh vykonávaného programu.

Mikropočítač okrem funkčného režimu môže pracovať v režime čítania (verifikácie) obsahu rezidentnej pamäti programu a v režime naprogramovania rezidentnej pamäti programu EPROM (u typu 8748). Integrované obvody MHB8048, 8035 a 8748 sú vyrábané technológiou NMOS. Napájacie napätie $U_{CC} = +5$ V zabezpečuje plnú kompatibilitu s obvodmi TTL a s obvodmi mikropočítačového systému 8080.

U typov 8048 a 8035 napájanie pamäti údajov je osobitne vyvedené (U_{DD}) za účelom možnosti uchovania jej obsahu po odpojení U_{CC}. Sú zapuzdrené do 40 vývodového púzdra z umelej hmoty resp. keramiky. Keramické puzdro typu 8748 je opatrené priehľadným okienkom, zabezpečujúcim možnosť vymazania obsahu rezidentnej pamäti programu EPROM UV svetlom.

Časovanie mikropočítača je riadené cez vývody X1, X2 externou piezoelektrickou kryštálovou jednotkou (PKJ), obvodom LC alebo z generátora impulzov TTL. Jeden operačný cyklus sa skladá z piatich strojových cyklov (taktov). Perioda taktu je trojnásobkom periody budiaceho signálu na vývodoch X1, X2. Vykonanie jednej inštrukcie trvá jeden alebo dva operačné cykly. Začiatok každého operačného cyklu je indikovaný signálom ALE. Činnosť mikropočítača je možné zastaviť aktivovaním vstupu $\overline{SS}$, ktorý na začiatku prvého cyklu práve prebiehajúcej inštrukcie zastaví časovanie signálu ALE.

Pre naadresovanie pamäti programu je použitá dvanásťbitová adresa. Adresy A0až A10 sú generované čítačom a adresa A11 je daná nastavením interného klopného obvodu DBF programom. K prenosu obsahu DBF do A11 čítača programu dochádza pri interpretácii inštrukcie nepodmieneného skoku JMP alebo volania podprogramu CALL.

Adresácia rezidentného alebo vonkajšieho bloku pamäti programu pre adresy ØØØH až 3FFH je daná nastavením vstupu EA (u obvodu 8035 EA = U_{IH}). Počiatočná adresa pamäti programu (ØØØH) je vyhradená pre inicializáciu systému pri aktivovaní vstupu $\overline{RESET}$, na adrese ØØ3H je umiestnený vektor externého prerušenia a na adrese ØØ7H je umiestnený vektor prerušenia pri pretečení interného čítača/časovača.

Blok pre spracovanie údajov obsahuje akumulátor, aritmeticko-logickú jednotku, register a obvod pre dekadickú korekciu. Aritmeticko-logická jednotka umožňuje operácie: sčítanie bez prenosu a prenosom, logický súčin, logický súčet, exclusive-or, nulovanie, rotácia, inkrementácia, dekrementácia, komplementácia a vzájomná výmena štvoríc slova.

Aplikáciou inštrukcie pre dekadickú korekciu (podľa stavu príznaku pomocného prenosu AC), je možné výsledok sčítania dvoch BCD čísiel previesť opäť do tvaru BCD. Široký repertoár inštrukcií presunu umožňuje prenos obsahu blokov pripojených na internú údajovú zbernicu do akumulátora a späť, a tým ich využitie ako operandu aritmeticko-logických operácií. Po operácii sčítania, rotácie a dekadickej korekcie je nastavený príznak prenosu C, ktorý je možné využiť pomocou inštrukcií na vetvenie programu. Pre vetvenie programu je možné využívať aj výsledok testovania jednotkového stavu jednotlivých bitov a testovania nulového obsahu akumulátora. Stav súboru interných klopných obvodov procesoru je reprezentovaný stavovým slovom programu (PSW), pripojením ktorého na internú údajovú zbernicu je umožnené prečítanie resp. modifikácia jeho obsahu.
V internej pamäti údajov v závislosti od nastavenia klopného obvodu BS (programom) je možná priama adresácia registrov RØaž R7 resp. RØ′ až R7′ uložených na adresách Øaž 7 a 24 až 31. Všetkých 64 adries je možné nepriamo naadresovať pomocou ukazovateľov uložených v registroch RØ, R1 resp. RØ′, R1′. Ten istý spôsob nepriamej adresácie je použitý aj pri komunikácii s vonkajšou pamäťou údajov. Adresy 8 až 23 internej pamäti údajov je možno využiť ako osemúrovňový zásobník. Jeden register zásobníka má dĺžku 16 bitov a obsahuje stav čítača adries (AØaž A11) a stav interných klopných obvodov uložených na vyšších štyroch bitoch stavového slova programu (PSW). Zásobník je adresovaný ukazateľom zásobníka SP, ktorý je umiestnený v nižších troch bitoch PSW. Stavu SP = ØØØ zodpovedajú adresy 8 a 9 pamäti údajov. Pri vyvolaní podprogramu alebo pri spracovaní prerušenia návratová adresa a príznakové bity stavového slova sa uložia do zásobníka pri súčasnej inkrementácii SP. Pri návrate z podprogramu SP sa dekrementuje, je obnovený stav čítača programu a podľa použitej inštrukcie pre návrat z podprogramu je obnovený stav vyšších štyroch bitov PSW.
Režim čítača/časovača je určený programom. Nastavenie a prečítanie jeho obsahu je realizované inštrukciami presun cez akumulátor. Po inicializácii čítač/časovač je zablokovaný ale jeho obsah ostáva nezmenený. V režime časovača stav čítača je inkrementovaný po každých 32 operačných cykloch. V režime čítača vonkajších udalostí k inkrementácii čítača dochádza pri prechode signálu privedeného na vývod T1 z úrovne H na L. Čítač/časovač po dosiahnutí stavu FFH prechádza do stavu ØØH, nastavuje príznak pretečenia čítača/časovača TF a vyvoláme prerušenie. Akceptovanie prerušenia od čítača/časovača je maskované programom. Príznak TF je vynulovaný vykonaním inštrukcie podmieneného skoku JTF alebo akceptovaním prerušenia pokiaľ prerušenie pretečením čítača/časovača bolo v okamihu jeho vzniku povolené.
Externé prerušenie je realizované aktivovaním vstupu $\overline{INT}$. Vstup $\overline{INT}$ je vybavený odporom pripojeným na U_{CC}, t. j. možno ho budiť z obvodov s otvoreným kolektorom.
Vznik žiadosti o prerušenie je testovaný počas aktívneho stavu signálu ALE v poslednom cykle inštrukcie. Akceptovanie žiadosti o externé prerušenie je maskované progamom. V prípade akceptovania žiadosti o prerušenie po ukončení vykonanej inštrukcie návratová adresa a príznakové bity stavového slova sa uložia do zásobníka pri súčasnej inkrementácii SP. Po nastavení DBF = Øsa prevedie skok čítača programu na adresu vektora daného prerušenia. Obslužný program prerušenia akceptovania novej žiadosti o externé prerušenie zablokuje, žiadosť o prerušenie pretečením čítača/časovača v prípade akceptovania je rozpoznaná ale jeho vykonanie sa uskutoční až po ukončení práce prebiehajúceho obslužného programu. V prípade, že žiadosti o externé prerušenie a o prerušenie pretečením čítača/časovača vznikajú súčasne, v prípade ich akceptovania obidve sú rozpoznané, externé prerušenie má ale vyššiu prioritu. Ak obslužný podprogram prerušenia je ukončený inštrukciou RETR, toto na začiatku druhého cyklu uvolní akceptovanie prerušenia.
Vstup $\overline{INT}$ okrem vyvolania externého prerušenia je možné využiť aj na vetvenie programu testovaním úrovne L pomocou inštukcie podmieneného skoku JNI. Pre testovanie podmienených skokov možno ďalej využiť stav vstupov TØa T1, jednotkový stav programovo nastaviteľných užívateľských príznakov FØ, F1. Pre využitie vývodu TØna testovanie podmieneného skoku sa predpokladá, že tento nie je využitý ako výstup hodinových impulzov (inštrukcia EN TØCLK).
Okrem vývodov TØ, T1 a $\overline{INT}$, styk mikropočítača s okolím je realizovaný tromi osembitovými obojsmernými kanálmi.
Kanál Ø(DB) slúži na pripojenie vonkajšej pamäti programu a údajov. Pretože adresy a údaj sú časovo namultiplexované, ich demultiplex je možný signálom ALE. Čítanie vonkajšej pamäti programu je realizované signálom $\overline{PSEN}$, čítanie a zápis vonkajšej pamäti údajov je realizovaný signálmi $\overline{RD}$ a $\overline{WR}$. Linky kanálu (DBØaž DB7) okrem doby prenosu sú v neaktívnom stave. V prípade, že mikropočítač pracuje bez vonkajšej zbernice, inštrukčný súbor umožňuje využitie kanálu Ø vo funkcii statického vstupu alebo výstupu. Vo funkcii výstupu linky kanálu Ø majú charakter registrov, vo funkcii vstupu sú bez registra.

Obvodové riešenie liniek kanálov 1 a 2 (P1, P2) je zhodné. Vo funkcii výstupu linky kanálov majú funkciu registrov. Pre zabezpečenie vstupného režimu je potrebné ich predchádzajúce nastavenie do stavu 1 vo vstupnom režime. V dobe naadresovania vonkajšej pamäti programu na linky P20 až P23 sú pripojené adresy A8 až A11. Časovanie kanálu 2 je naviac prispôsobené pre pripojenie expanderov typu 8243 pre rozšírenie počtu vstupno/výstupných liniek. Komunikácia s expanderom je riadená signálom $\overline{STB}$. Pri prechode signálu $\overline{STB}$ z úrovne H na L na linkách P20 až P23 je informácia o pracovnom režime expanderu a pri prechode signálu $\overline{STB}$ z úrovne L na H prebieha prenos údajov s navoleným kanálom P4—P7

Inicializácia obvodu je realizovaná aktivovaním vstupu $\overline{RESET}$. Obvod inicializácie obsahuje vstupný tvarovač s odporom pripojeným medzi vstup a U_{CC}. Signál $\overline{RESET}$ vynuluje čítače programu PCH, PCL, ukazovateľ zásobníka SP, klopné obvody DBF a BS, príznaky FØ, F1. Zablokuje interný čítač/časovač, vynuluje príznak TF a nastaví vývod TØ do funkcie vstupu. Zablokuje akceptovanie externého prerušenia a prerušenie pretečením čítača/časovača, nastaví linky kanálu DB do neaktívneho stavu a linky kanálov P1 a P2 nastaví do stavu 1, aby mohli byť využité vo vstupnom režime.

Režim čítania (verifikácie) rezidentnej pamäti programu a programovania rezidentnej pamäti programu EPROM je aktivovaný uvedením vstupu $\overline{RESET}$ do stavu Ø a pripojením vstupu EA na úroveň U_{EAH}. Výber režimu verifikácie alebo programovania je určený stavom vstupu TØ. Adresy AØ až A7 sú pripojené na linky DBØ až DB7, adresy A8, A9 sú pripojené na linky P20, P21. Pri verifikácii obsah danej adresy je vyčítaný z liniek DBØ až DB7, pričom strobovanie adresy a odblokovanie údajov je realizovaný prechodom signálu $\overline{RESET}$ z úrovne L na H. (TØ = U_{IH}) V režime programovania po zápise do adresy prechodom signálu $\overline{RESET}$ z úrovne L na H (TØ = U_{IL}) na DBØ až DB7 je privedený obsah danej adresy a tento je do pamäti zapísaný programovacím impulzom PROG pri pripojení U_{DD} na úroveň U_{DDH}. Pripojením TØna úroveň U_{IH} bezprostredne po naprogramovaní je možná súčasná verifikácia naprogramovaného obsahu danej adresy.

Mazanie naprogramovaného obsahu rezidentnej pamäti programu EPROM je realizované osvetlením čipu cez prehliadné okienko zo zdroja ultrafialového žiarenia. Vlnová dĺžka ultrafialového žiarenia musí byť menšia ako 0,4 μm (4 000 Å). Dávka energie potrebná pre vymazanie (intenzita žiarenia x čas) musí byť minimálne 15 Ws cm^{-2} pri použití zdroja žiarenie s vlnovou dĺžkou 2 537 Å (Hg výbojka).

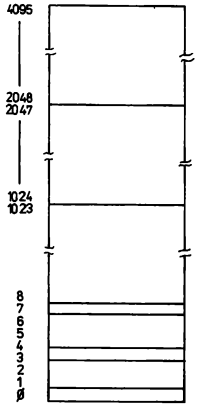
Súbor inštrukcií

Adresovanie pamäti programu:

A11	A1Ø	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	AØ
DBF	PCH			PCL							

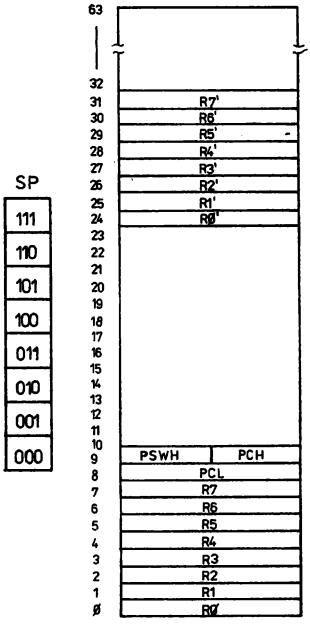
Pozn.: Čítač programu počíta od ØØØH do 7FFH.

Pamäť programu:



- maximálna kapacita 4 096 slov;
- interná pamäť programu (u obvodu MHB8048, MHB8748) je na adresách ØØØH až 3FFH, externá pamäť programu je od 4ØØH. U obvodu MHB8035 je celá pamäť externá;
- pamäťová oblasť ØØØH až 7FFH je navolená nastavením DBF = Ø, pamäťová oblasť 8ØØH až FFFH nastavením DBF = 1;
- na adrese ØØØH je uložený vektor RESET;
- na adrese Ø07H je uložený vektor prerušenia pri pretečení čítača/časovača;
- na adrese Ø03H je uložený vektor prerušenia od externého vstupu $\overline{INT}$.

Pamäť údajov



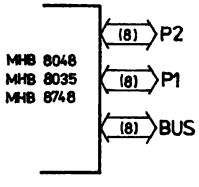
- interná pamäť údajov o kapacite 64 slov je naadresovaná nepriamo obsahom registrov RØ, R1 (prípadne RØ', R1');
- priamo sú adresovateľné registre RØ÷R7 (RØ'÷R7');
- pri adresácii RØ÷R7 je nastavený BS = Ø, pri adresácii RØ'÷R7' je nastavený BS = 1;
- na adresách 8 až 23 je umiestnený zásobník 8×16 bitov, do ktorého sa ukladá stav čítača programu a stav príznakov uložených v registri stavového slova.

Register stavového slova:

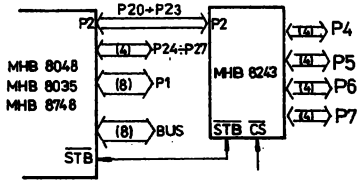
C	AC	FØ	BS	1	S2	S1	SØ
PSWH					SP		

Pozn.: je možné používať aj externú pamäť údajov o kapacite 256 slov adresovanú nepriamo pomocou obsahu registrov RØ, R1 (RØ', R1').

Pripojenie vstupno/výstupných obvodov:



a) priame pripojenie



b) pripojenie cez expander MHB8243

Pozn.: pri komunikácii expandera s mikropočítačom na $\overline{CS}$ musí byť pripojená úroveň L.

Použité symboly:

(A)	obsah akumulátora
((A))	adresa daná obsahom akumulátora
$(A)_H$	obsah bitov 7 ÷ 4 akumulátora
$(A)_L$	obsah bitov 3 ÷ Ø akumulátora
Bb	hodnota bitu b akumulátora (b = Ø ÷ 7)
(A)HEX	obsah akumulátora v hexadecimálnom tvare
(A)DEC	obsah akumulátora v dekadickom tvare
(Rr)	obsah registra R (r = Ø ÷ 7)
((Rr))	adresa daná obsahom registra R (r = Ø, 1)
$(Rr)_L$	obsah bitov 3 ÷ Ø registra R (r = Ø ÷ 7)
(PSW)	obsah registra stavového slova
(T)	obsah čítača/časovača
(BUS)	obsah pripojenia obojsmernej zbernice
(Pp)	obsah pripojenia 1/O priamo (p = 1, 2) cez expander (p = 4 ÷ 7)
C	hodnota príznaku prenosu
AC	hodnota príznaku pomocného prenosu
FØ, F1	hodnota príznakov užívateľsky nastavených programov
TØ, T1	hodnota príznakov užívateľsky nastavených pripojením vstupov
TF	hodnota príznaku pretečenia čítača/časovača
I	hodnota vstupu pre externé prerušenie
BS	nastavenie oblasti registrov u internej pamäti údajov
DBF	nastavenie oblasti pamäti programu
PC	čítač programu
(PCH)	obsah vyšších bitov (PC11 ÷ PC8) čítača programu
(PCL)	obsah nižších bitov (PC7 ÷ PCØ) čítača programu
SP	ukazovateľ zásobníka
DATA	údaj (druhý byte inštrukcie)
ADDR	adresa (druhý byte inštrukcie)

A. **Presuny**

Názov	Funkcia		Kód	Cykly	Pozn.
MOV A, Rr	(A) ← (Rr)	r = Ø ÷ 7	1 1 1 1 1 r r r	1	
MOV A, @Rr	(A) ← ((Rr))	r = Ø, 1	1 1 1 1 0 0 0 r	1	[1])
MOV A, # DATA	(A) ← (DATA)		0 0 1 0 0 0 1 1 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 DØ	2	
MOV Rr, A	(Rr) ← (A)	r = Ø ÷ 7	1 0 1 0 1 r r r	1	
MOV @Rr, A	((Rr)) ← (A)	r = Ø, 1	1 0 1 0 0 0 0 r	1	[1])
MOV Rr, # DATA	(Rr) ← (DATA)	r = Ø ÷ 7	1 0 1 1 1 r r r D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 DØ	2	
MOV @Rr, # DATA	((Rr)) ← (DATA)	r = Ø, 1	1 0 1 1 0 0 0 r D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 DØ	2	[1])
MOV A, PSW	(A) ← (PSW)		1 1 0 0 0 1 1 1	1	
MOV PSW, A	(PSW) ← (A)		1 1 0 1 0 1 1 1	1	
MOV A, T	(A) ← (T)		0 1 0 0 0 0 1 0	1	
MOV T, A	(T) ← (A)		0 1 1 0 0 0 1 0	1	
XCH A, Rr	(A) ↔ (Rr)	r = Ø ÷ 7	0 0 1 0 1 r r r	1	

Názov	Funkcia		Kód	Cykly	Pozn.
XCH A, @Rr	(A) ↔ ((Rr))	r = Ø, 1	0 0 1 0 0 0 0 r	1	[1])
XCHD A, @Rr	$(A)_L$ ↔ $((Rr))_L$	r = Ø, 1	0 0 1 1 0 0 0 r	1	[1]) [2])
MOVX A, @R	(A) ← ((Rr))	r = Ø, 1	1 0 0 0 0 0 0 r	2	[3])
MOVX @R, A	((Rr)) ← (A)	r = Ø, 1	1 0 0 1 0 0 0 r	2	[3])
MOVP A, @A	(A) ← ((A))		1 0 1 0 0 0 1 1	2	[4]) [5])
MOVP3 A, @A	(A) ← ((A))		1 1 1 0 0 0 1 1	2	[4]) [6])
INS A, BUS	(A) ← (BUS)		0 0 0 0 1 0 0 0	2	
OUTL BUS, A	(BUS) ← (A)		0 0 0 0 0 0 1 0	2	
IN A, Pp	(A) ← (Pp)	p = 1, 2	0 0 0 0 1 0 p p	2	
OUTL Pp, A	(Pp) ← (A)	p = 1, 2	0 0 1 1 1 0 p p	2	
MOVD A, Pp	$(A)_L$ ← (Pp)	p = 4 ÷ 7	0 0 0 0 1 1 p p	2	[7])
MOVD Pp, A	(Pp) ← $(A)_L$	p = 4 ÷ 7	0 0 1 1 1 1 p p	2	[2])

[1]) Interná pamäť údajov je naadresovaná bitmi 5 ÷ Ø registra r.
[2]) Bity 7 ÷ 4 ostávajú nezmenené.
[3]) Obsahom registra r je naadresovaná externá pamäť údajov.
[4]) Obsahom akumulátora je naadresovaná externá pamäť programu.
[5]) Vyššie bity čítača adries ostanú nezmenené.
[6]) Vyššie bity čítača adries sú nastavené na stránku 3 (PC8 = 1; PC9 = 1; PC10 = Ø).
[7]) Bity 7 ÷ 4 akumulátora sú vynulované.

B. Aritmetické a logické operácie

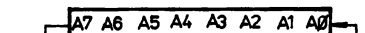
OP	Názov	Funkcia	Kód	Príznaky	Cykly	Pozn.
Sčítanie	ADD A, Rr	(A) ← (A) + (Rr) r = Ø ÷ 7	0 1 1 0 1 r r r	C AC	1	
	ADDC A, Rr	(A) ← (A) + (Rr) + C r = Ø ÷ 7	0 1 1 1 1 r r r	C AC	1	
	ADD A, @Rr	(A) ← (A) + ((Rr)) r = Ø, 1	0 1 1 0 0 0 0 r	C AC	1	1)
	ADDC A, @Rr	(A) ← (A) + ((Rr)) + C r = Ø, 1	0 1 1 1 0 0 0 r	C AC	1	1)
	ADD A, # DATA	(A) ← (A) + DATA	0 0 0 0 0 0 1 1 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 DØ	C AC	2	
	ADDC A, # DATA	(A) ← (A) + DATA + C	0 0 0 1 0 0 1 1 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 DØ	C AC	2	
Logický súčin	ANL A, Rr	(A) ← (A) AND (Rr) r = Ø ÷ 7	0 1 0 1 1 r r r		1	
	ANL A, @R	(A) ← (A) AND ((Rr)) r = 0, 1	0 1 0 1 0 0 0 r		1	1)
	ANL A, # DATA	(A) ← (A) AND DATA	0 1 0 1 0 0 1 1 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 DØ		2	
	ANL BUS, # DATA	(BUS) ← (BUS) AND DATA	1 0 0 1 1 0 0 0 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 DØ		2	
	ANL Pp, # DATA	(Pp) ← (Pp) AND DATA P = 1, 2	1 0 0 1 1 0 p p D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 DØ		2	
	ANLD Pp, A	(Pp) ← (Pp) AND $(A)_L$ p = 4 ÷ 7	1 0 0 1 1 1 p p		2	

OP	Název	Funkcia	Kód	Príznaky	Cykly	Pozn.
Logický súčet	ORL A, Rr	(A) ← (A) OR (Rr) r = 0 ÷ 7	0 1 0 0 1 r r r		1	
	ORL A, @Rr	(A) ← (A) OR ((Rr)) r = 0, 1	0 1 0 0 0 0 0 r		1	1)
	ORL A, # DATA	(A) ← (A) OR DATA	0 1 0 0 0 0 1 1 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0		2	
	ORL BUS, # DATA	(BUS) ← (BUS) OR DATA	1 0 0 0 1 0 0 0 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0		2	
	ORL Pp, # DATA	(Pp) ← (Pp) OR DATA p = 1, 2	1 0 0 0 1 0 p p D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0		2	
	ORLD Pp, A	(Pp) ← (Pp) OR $(A)_L$ p = 4 ÷ 7	1 0 0 0 1 1 p p		2	
Exclusive OR	XRL A, Rr	(A) ← (A) XOR (Rr) r = 0 ÷ 7	1 1 0 1 1 r r r		1	
	XRL A, @Rr	(A) ← (A) XOR ((Rr)) r = 0, 1	1 1 0 1 0 0 0 r		1	1)
	XRL A, # DATA	(A) ← (A) XOR DATA	1 1 0 1 0 0 1 1 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0		2	
Rotácie	RL A		1 1 1 0 0 1 1 1		1	2)
	RLC A		1 1 1 1 0 1 1 1	C	1	3)
	RLR A		0 1 1 1 0 1 1 1		1	4)
	RRC A		0 1 1 0 0 1 1 1	C	1	5)

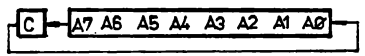
Operácie	Názov	Funkcie	Kód	Príznaky	Cykly	Pozn.
Inkrement,	INC A	(A) ← (A) + 1	0 0 0 1 0 1 1 1		1	
Dekrement	INC Rr	(Rr) ← (Rr) + 1 r = Ø ÷ 7	0 0 0 1 1 r r r		1	
	INC @Rr	((Rr)) ← ((Rr)) + 1 r = Ø, 1	0 0 0 1 0 0 0 r		1	[1]
	DEC A	(A) ← (A) − T	0 0 0 0 0 1 1 1		1	
	DEC Rr	(Rr) ← (Rr) − 1 r = Ø až 7	1 1 0 0 1 r r r		1	
Nulovanie	CLR A	(A) ← ØØ	0 0 1 0 0 1 1 1		1	
Komplement	CPL A	(A) ← NOT (A)	0 0 1 1 0 1 1 1		1	
Výmena štvoríc	SWAP A	$(A)_L \leftrightarrow (A)_H$	0 1 0 0 0 1 1 1		1	
Desiatková korekcia	DA A	(A) HEX → (A) DEC	0 1 0 1 0 1 1 1	C	1	[6]

[1]) Interná pamäť údajov je naadresovaná bitmi 5 ÷ Ø registra r

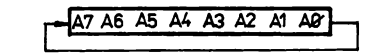
[2])



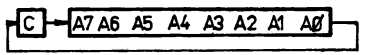
[3])



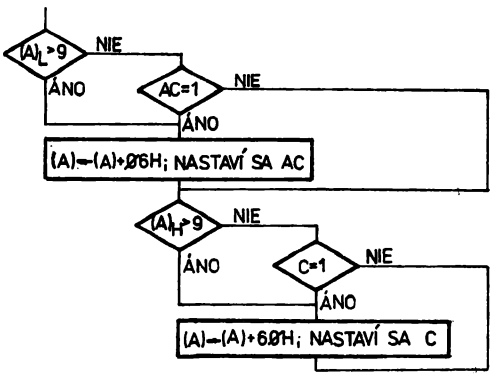
[4])



[5])



[6])



C. **Vetvenie programu** [1])

Podmienené skoky: Pri splnení podmienky skok na adresu danú obsahom druhého byte inštrukcie.
Pri nesplnení podmienky pokračovať na nasledujúcej adrese.[3])

Názov	Podmienka	Kód								Poznámka
JNZ addr	(A) ≠ ØØ	1	0	0	1	0	1	1	0	
		A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	AØ	
JZ addr	(A) = ØØ	1	1	0	0	0	1	1	0	
		A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	AØ	
JBb addr	Bb = 1	b	b	b	1	0	0	1	0	b = Ø ÷ 7; [4])
		A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	AØ	
DJNZ Rr addr	(Rr) ≠ ØØ	1	1	1	0	1	r	r	r	r = Ø ÷ 7; [5])
		A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	AØ	
JNC addr	C = Ø	1	1	1	0	0	1	1	0	
		A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	AØ	
JC addr	C = 1	1	1	1	1	0	1	1	0	
		A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	AØ	
JNTØ addr	TØ = Ø	0	0	1	0	0	1	1	0	
		A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	AØ	
JTØ addr	TØ = 1	0	0	1	1	0	1	1	0	
		A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	AØ	
JNT1 addr	T1 = Ø	0	1	0	0	0	1	1	0	
		A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	AØ	
JT1 addr	T1 = 1	0	1	0	1	0	1	1	0	
		A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	AØ	
JFØ addr	FØ = 1	1	0	1	1	0	1	1	0	
		A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	AØ	
JF1 addr	F1 = 1	0	1	1	1	0	1	1	0	
		A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	AØ	
JTF addr	TF = 1	0	0	0	1	0	1	1	0	[6])
		A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	AØ	
JNI addr	I = Ø	1	0	0	0	0	1	1	0	
		A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	AØ	

Nepodmienené skoky: Skok na adresu udanú v inštrukcii.

Názov	Kód	Poznámka
JMP addr	A10 A9 A8 0 0 1 0 0 A7 A6 A5 A4 A3 A2 A1 A0	[2]
JMPP @A	1 0 1 1 0 0 1 1	[3] [7]

Volanie podprogramu: Adresa volaného podprogramu je udaná v samotnej inštrukcii. Adresa miesto skoku spolu so stavom príznakov sa uložia do zásobníka, obsah ukazovateľa zásobníka SP sa inkrementuje.

Názov	Kód	Poznámka
CALL addr	A10 A9 A8 1 0 1 0 0 A7 A6 A5 A4 A3 A2 A1 A0	[2]

Návrat z podprogramu: Návrat na adresu uloženú v zásobníku. Obsah ukazovateľa zásobníka SP sa dekrementuje.

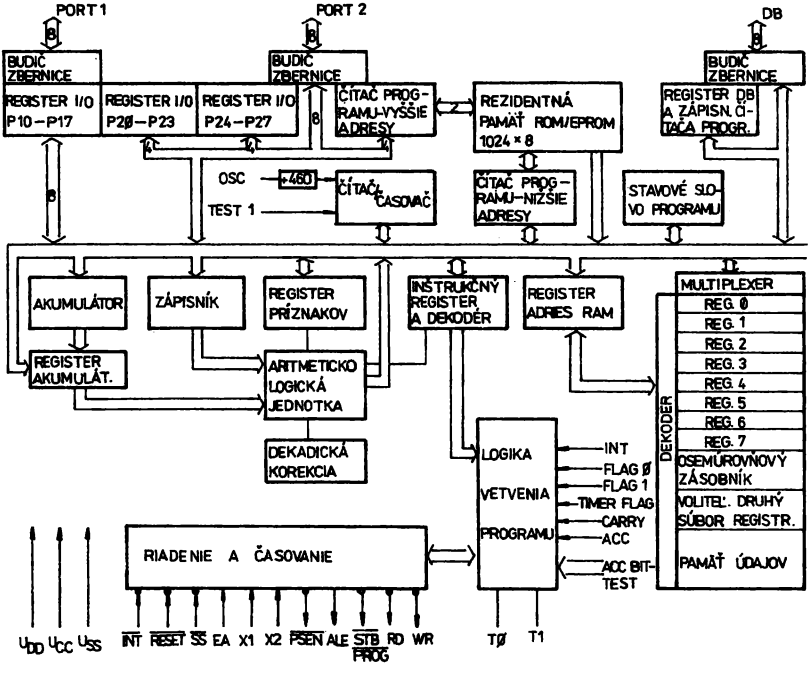
Názov	Kód	Poznámka
RET	1 0 0 0 0 0 1 1	[8]
RETR	1 0 0 1 0 0 1 1	[9]

[1]) Všetky inštrukcie pre vetvenie programu majú dĺžku dvoch operačných cyklov.
[2]) A11 = DBF.
[3]) A10, A9, A8 ostávajú nezmenené.
[4]) Bb je hodnota bitu b akumulátora.
[5]) Pred rozhodovaním obsah registra Rr sa dekrementuje.
[6]) Po vykonaní inštrukcie sa nastaví TF = 0.
[7]) (PCL) ← ((A)).
[8]) Bez obnovenia stavu príznakových bitov.
[9]) S obnovením stavu príznakových bitov.

D. **Riadiace inštrukcie**

Funkcia		Názov	Kód
Uvolnenie prerušenia:	od vstupu INT, pri pretečení čítača/časovača	EN I	0 0 0 0 0 1 0 1
		EN TCNT I	0 0 1 0 0 1 0 1
Zakázanie prerušenia:	od vstupu INT, pri pretečení čítača/časovača	DIS I	0 0 0 1 0 1 0 1
		DIS TCNT I	0 0 1 1 0 1 0 1
Riadenie čítača/časovača:	štart čítača	STRT CNT	0 1 0 0 0 1 0 1
	štart časovača	STRT T	0 1 0 1 0 1 0 1
	stop čítača/časovača	STOP TCNT	0 1 1 0 0 1 0 1
Nastavenie príznakov:	C ← Ø	CLR C	1 0 0 1 0 1 1 1
	C ← NOT C	CPL C	1 0 1 0 0 1 1 1
	FØ ← Ø	CLR FØ	1 0 0 0 0 1 0 1
	FØ ← NOT FØ	CPL FØ	1 0 0 1 0 1 0 1
	F1 ← Ø	CLR F1	1 0 1 0 0 1 0 1
	F1 ← NOT F1	CPL F1	1 0 1 1 0 1 0 1
Predvoľba pamäťových oblastí:	BS ← Ø	SEL RBØ	1 1 0 0 0 1 0 1
	BS ← 1	SEL RB1	1 1 0 1 0 1 0 1
	DBF ← Ø	SEL MBØ	1 1 1 0 0 1 0 1
	DBF ← 1	SEL MB1	1 1 1 1 0 1 0 1
Povolenie výstupu vnútorných hodín na TØ		EN TØ CLK	0 1 1 1 0 1 0 1
Prázdna inštrukcia		NOP	0 0 0 0 0 0 0 0

[1]) Všetky riadiace inštrukcie majú dĺžku jedného operačného cyklu.



Bloková schéma

Prehľad funkcie prívodov

Prívod	Názov	Funkcia
20	U_{SS}	Potenciál zem (0 V)
40	U_{CC}	Napájacie napätie +5 V
26	U_{DD}	Napájacie napätie +5 V. Napájanie internej pamäti RAM, u obvodu 8048, 8035
2, 3	XTAL 1, 2	Pripojenie PKJ, člena LC alebo vstup vonkajších hodinových impulzov
4	$\overline{\text{RESET}}$	Vstup pre nastavenie počiatočného stavu
5	$\overline{\text{SS}}$	Vstup pre krokovanie spracovaného programu po inštrukciách
7	EA	Vstup pre odpojenie rezidentnej pamäti programu
12 až 19	DBT až DB0	Kanál 0 s trojstavovými výstupmi. Stav výstupu je uchovaný vo výstupnej vyrovnávacej pamäti. Pripojenie externej pamäti programu a externej pamäti údajov
27 až 34	P10 až P17	Kanál 1 s výstupnou vyrovnávacou pamäťou a s možnosťou nastavenia jednotlivých bitov do funkce vstupu alebo výstupu
21 až 24	P20 až P23	Dolná polovica kanálu 2, ktorá zabezpečuje spoluprácu s expandérom typu 8243 a adresovanie externej pamäti programu. Funkčné vlastnosti sú zhodné s kanálom 1
35 až 38	P24 až P27	Horná polovica kanálu 2, má zhodné vlastnosti s kanálom 1

Prívod	Názov	Funkcia
1	TØ	Vstup, ktorého stav možno testovať programom. Vo zvláštnom režime je vývod zapojený ako výstup interného hodinového signálu
39	T1	Vstup, ktorého stav možno testovať programom alebo je určený ako vstup interného čítača udalostí
6	$\overline{INT}$	Vstup externej žiadosti o prerušenie
11	ALE	Výstup pre zápis adresy externej pamäti programu alebo údajov do vyrovnávacieho registra
9	$\overline{PSEN}$	Výstup povoľujúci prenos z externej pamäti programu
8	$\overline{RD}$	Výstup, ktorým je na vstup kanálu Ø pripojená externá pamäť údajov
10	$\overline{WR}$	Výstup, ktorým je výstup kanálu Ø zapísaný do vonkajšej pamäti údajov
25	$\overline{STB}$	Výstup pre riadenie prenosu dat medzi mikropočítačom a expandérom 8243

Prehľad funkcie prívodov

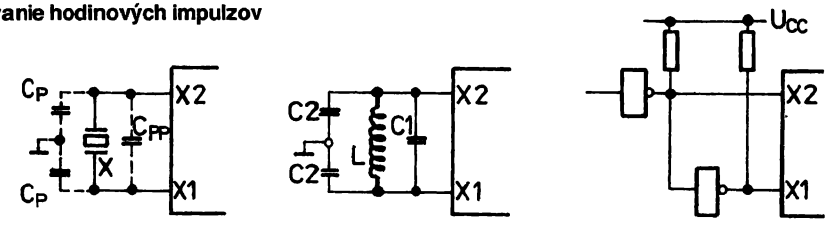
V režime naprogramovania vnútornej pamäti programu (MHB8748) a čítania (verifikácie) obsahu vnútornej pamäti programu.

Prívod	Názov	Funkcia
20	U_{SS}	Potenciál zem (0 V)
40	U_{CC}	Napájacie napätie +5 V
2, 3	XTAL 1, 2	Pripojenie PKJ, člena LC alebo vstup vonkajších hodinových impulzov
7	EA	Aktivovanie režimu programovania a verifikácie [1]
1	TØ	Výber režimu programovania alebo verifikácie [2]
12 až 19	DB7 až DBØ	Vstup adries AØ až A7, vstup/výstup údajov pri programovaní resp. verifikácii
21, 22	P2Ø, P21	Vstup adries A8, A9
4	$\overline{RESET}$	Strobovanie adries a odblokovanie údajov pri programovaní a verifikácii
26	U_{DD}	Pripojenie U_{DDH} pri programovaní
25	PROG	Vstup programovacieho impulzu

[1]) Pri pripojení EA = U_{EAH} vstup $\overline{RESET}$ musí byť na úrovni L

[2]) U obvodu MHB8748 v režime programovania TØ je na úrovni L, v režime verifikácie TØ na úrovni H. V režime verifikácie u obvodu MHB8048 TØ je pripojený na úroveň H.

Generovanie hodinových impulzov



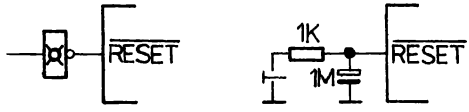
a) b) c)

a) Pre sériový odpor PKJ musí platiť: $r_s \leqslant 75\ \Omega$ pre 6 MHz
$r_s \leqslant 180\ \Omega$ pre 3,6 MHz

b) Pre frekvenciu LC odporu platí: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ kde $C = \frac{C_2 + 3C_1}{2}$; C1 a C2 obsahujú aj hodnoty parazitných kapacít C_{pp}, C_p (5 ÷ 10 pF)

c) Odpory pripojené na U_{CC} musia zabezpečovať $U_{IH} \geqslant 3{,}8$ V; striedy impulzov na X1, X2 musia byť v rozmedzí 0,85 ÷ 1,25

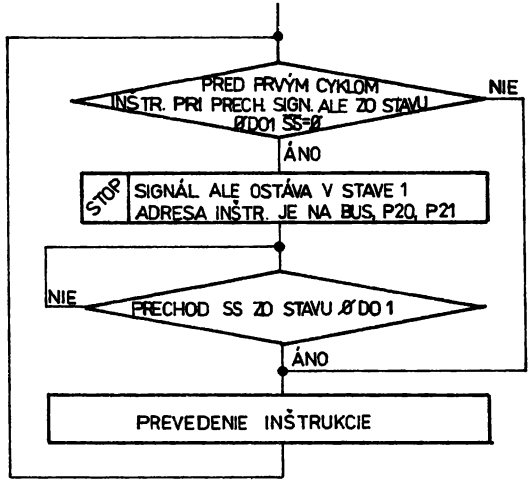
Generovanie signálu $\overline{\text{RESET}}$



a) b)

Minimálne trvanie signálu $\overline{\text{RESET}}$ je 50 ms ($U_{IL} \leqslant 0{,}5$ V) pri $U_{CC} = 4{,}5 \div 5{,}5$ V.

Funkcia vstupu $\overline{\text{SS}}$



Elektrické parametre

Medzné hodnoty

Napätie jednotlivých prívodov oproti U_{SS}	−0,5 až +7 V
Stratový výkon	1,5 W
Rozsah pracovných teplôt	0 až +70 °C

Menovité hodnoty statické

$U_{SS} = 0$ V; $U_{CC} = 4{,}5$ až $5{,}5$ V; $T_a = 0$ až +70 °C

Parameter	Označenie	Jedn.	Hodnota		Pozn.
			min.	max.	
Prúdový odber	$I_{CC} + I_{DD}$	mA		135	[1] [2]
	I_{DD}	mA		15	[1] [2]
Vstupný prúd	I_I	µA	−10	+10	[3]
				−500	[4]
Prúd výstupu v neaktívnom stave	I_O	µA	−10	+10	[5]
Nízka úroveň vstupov	U_{IL}	V	−0,5	0,6	[6]
				0,8	[7]
Vysoká úroveň vstupov	U_{IH}	V	3,8	U_{CC}	[6]
			2,0	U_{CC}	[7]
Nízka úroveň výstupov	U_{OL}	V		0,45	[8]
Vysoká úroveň výstupov	U_{OH}	V	2,4		[9]

[1] $U_{CC} = +5$ V

[2] $U_{DD} = +5$ V

[3] $U_I = U_{SS}$ až U_{CC}, pre T1, $\overline{INT}$

[4] $U_I = U_{SS} + 0{,}45$ až U_{CC} pre P10—P17, P20—P27, EA, $\overline{SS}$

[5] $U_O = U_{SS} + 0{,}45$ až U_{CC}

[6] Platí pre $\overline{RESET}$, XTAL1, XTAL2

[7] Platí pre ostatné vstupy okrem $\overline{RESET}$, XTAL1, XTAL2

[8] $I_{OL} = 2$ mA pre kanál 0
$I_{OL} = 1{,}8$ mA pre $\overline{RD}$, $\overline{WR}$, $\overline{PSEN}$, ALE
$I_{OL} = 1{,}0$ mA pre $\overline{STB}$
$I_{OL} = 1{,}6$ mA pre ostatné výstupy

[9] $I_{OH} = -100$ µA pre $\overline{RD}$, $\overline{WR}$, $\overline{PSEN}$, ALE
$I_{OH} = -40$ µA pre ostatné výstupy
$I_{OH} = -400$ µA pre kanál 0

Menovité hodnoty dynamické $U_{CC} = U_{DD} = +5\,V \pm 10\,\%$; $T_a = 0 \div +70\,°C$

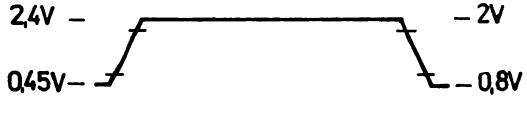
Parameter	Označenie	Jedn.	Hodnota		Pozn.
			min.	max.	
Doba jedného cyklu	t_{Cy}	µs	2,5	15	$C_L = 80$ pF
Šírka signálu ALE	t_{LI}	ns	400		
Predstih adries pred ALE	t_{AL}	ns	120		$C_L = 80$ pF
Presah adries za ALE	t_{LA}	ns	80		$C_L = 80$ pF
Doba mezi ALE a $\overline{PSEN}$, $\overline{RD}$, $\overline{WR}$	t_{CA}	ns	10		$C_L = 80$ pF
Ukončenie adries pred $\overline{RD}$, $\overline{PSEN}$	t_{AFC}	ns	0		$C_L = 80$ pF
Šírka impulzu $\overline{PSEN}$, $\overline{RD}$, $\overline{WR}$	t_{CC}	ns	700		$C_L = 80$ pF
Predstih adries pred vstupom dat	t_{AD}	ns		950	$C_L = 80$ pF
Oneskorenie dat za $\overline{RD}$, $\overline{PSEN}$	t_{RD}	ns		500	[1]
Presah dat za $\overline{RD}$, $\overline{PSEN}$	t_{DR}	ns	0	200	[1]
Predstih dat pred $\overline{WR}$	t_{AW}	ns	230		[1]
Presah dat za $\overline{WR}$	t_{WD}	ns	120		$C_L = 20$ pF
Predstih dat pred $\overline{WR}$	t_{DW}	ns	500		[1]

Menovité hodnoty dynamické (kanál 2) $U_{SS} = Ø\,V$; $U_{CC} = +5\,V \pm 10\,\%$; $f_{osc} = 6$ MHz; $T_a = 0 \div +70\,°C$

Parameter	Označenie	Jedn.	Hodnota		Pozn.
			min.	max.	
Predstih MOD pred $\overline{STB}$	t_{CP}	ns	110		
Presah MOD za $\overline{STB}$	t_{PC}	ns	100		
Oneskorenie platných dat na kanáli 2 za $\overline{STB}$	t_{PR}	ns		810	
Presah vstupných dat za $\overline{STB}$	t_{PF}	ns	0	150	$C_L = 80$ pF
Predstih výstupných dat pred $\overline{STB}$	t_{DP}	ns	250		
Presah výstupných dat za $\overline{STB}$	t_{PD}	ns	65		
Šírka impulzu $\overline{STB}$	t_{PP}	ns	1 200		
Predstih dat kanálu 2 pred ALE	t_{PL}	ns	350		
Presah dat kanálu 2 pred ALE	t_{LP}	ns	150		

[1]) Kapacita kanálu Ø $C_L = 150$ pF.
Kapacita riadiacich výstupov $C_L = 80$ pF.

[2]) Definícia napäťových úrovní:



Menovité hodnoty v režime naprogramovania internej pamäti programu EPROM a verifikácie obsahu internej pamäti programu

Statické parametre $U_{CC} = 4{,}75 \div 5{,}25$ V; $T_a = 20 \div 30$ °C

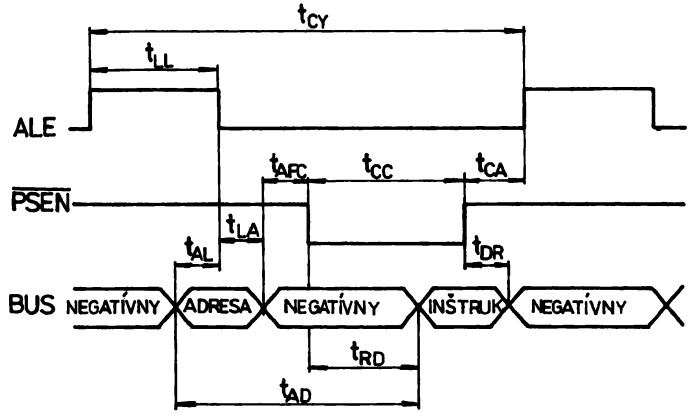
Parameter	Označenie	Jedn.	Hodnota		Pozn.
			min.	max.	
Vysoká úroveň U_{DD}	U_{DDH}	V	24	26	
Nízka úroveň U_{DD}	U_{DDL}	V	4,75	5,25	
Vysoká úroveň PROG	U_{PH}	V	21,5	24,5	
Nízka úroveň PROG	U_{PL}	V		0,2	
Vysoká úroveň EA	U_{EAH}	V	21,5 11,4	24,5 12,6	MHB8748 MHB8048
Nízka úroveň EA	U_{EAL}	V		5,25	
Prúd pri vysokej úrovni U_{DD}	I_{DD}	mA		30	
Prúd pri vysokej úrovni PROG	I_{PROG}	mA		16	
Prúd pri vysokej úrovni EA	I_{EA}	mA		1	

Dynamické parametre

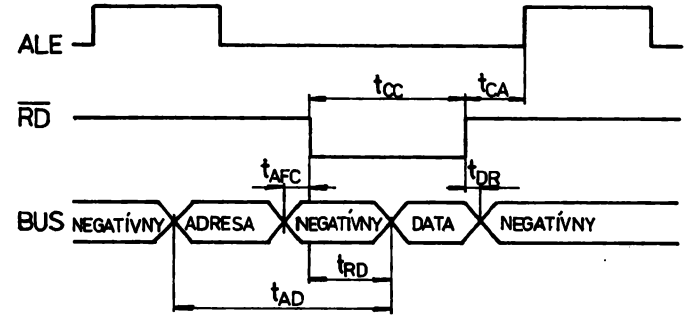
Parameter	Označenie	Jedn.	Hodnota		Pozn.
			min.	max.	
Doba operačného cyklu CPU	t_{Cy}	µs	5,0		
Predstih $\overline{\text{RESET}}$ pred nastavením EAH	t_{RE}		$4t_{Cy}$		
Predstih adries pred aktívnou hranou $\overline{\text{RESET}}$	t_{AW}		$4t_{Cy}$		
Presah adries za aktívnou hranou $\overline{\text{RESET}}$	t_{WA}		$4t_{Cy}$		
Šírka impulzu $\overline{\text{RESET}}$	t_{WW}		$4t_{Cy}$		
Predstih údajov pred naprogramovacím impulzom	t_{DW}		$4t_{Cy}$		
Presah údajov za naprogramovacím impulzom	t_{WD}		$4t_{Cy}$		
Predstih U_{DD} pred naprogramovacím impulzom	t_{VDDW}		$4t_{Cy}$		
Presah U_{DD} za naprog. impulzom	t_{VDDH}		0		
Šírka naprogramovacieho imp.	t_{PW}	ms	50	60	
Trvanie hrán naprogramovacieho impulzu a U_{DD}	t_r, t_f	µs	0,5	2,0	
Predstih T0 pred aktívnou hranou $\overline{\text{RESET}}$	t_{TW}		$4t_{Cy}$		
Presah T0 za naprog. impulzom	t_{WT}		$4t_{Cy}$		
Presah $\overline{\text{RESET}}$ pri verifikácii	t_{PH}		$4t_{Cy}$		
Oneskorenie výstupu údajov za T0	t_{DO}			$4t_{Cy}$	

Časové priebehy

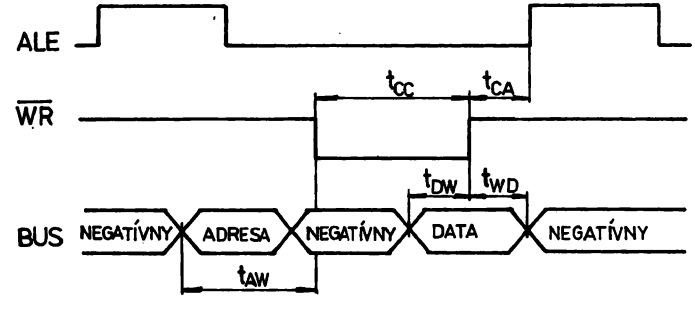
Čítanie inštrukcie z externej pamäti programu



Čítanie z externej pamäti údajov

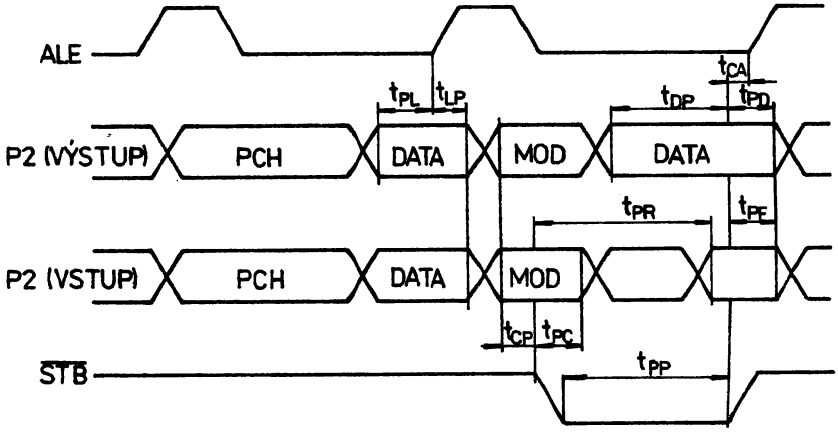


Zápis do externej pamäti údajov

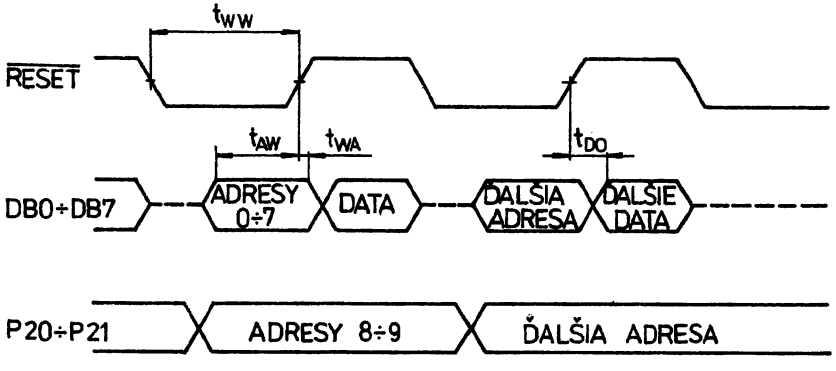


Časové priebehy

Kanál 2



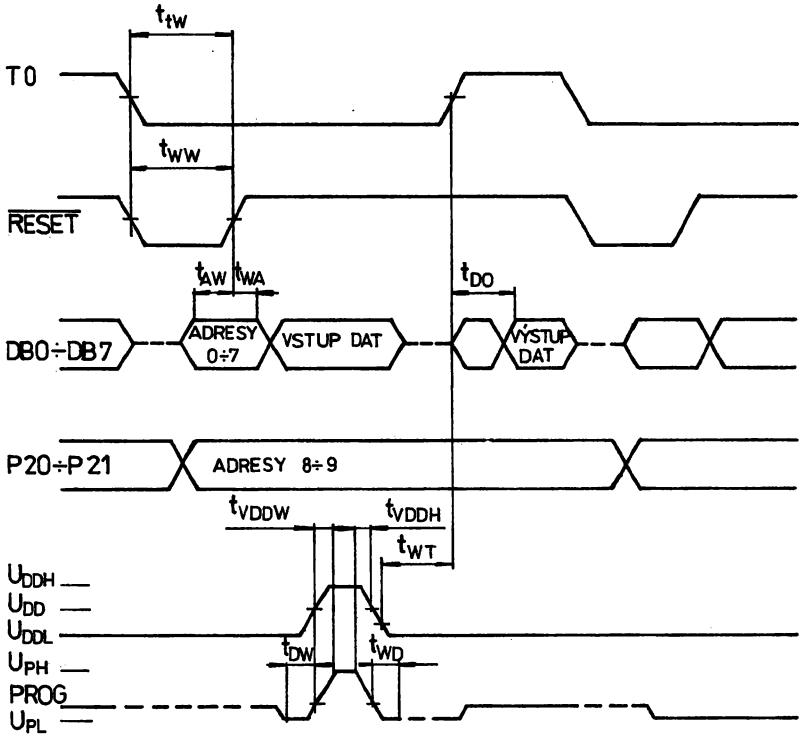
Verifikácia rezidentnej pamäti programu ROM



EA = U_{EAH}
TØ = U_{IH}

Časové priebehy

Naprogramovanie a verifikácia rezidentnej pamäti programu EPROM



EA = U_{EAH}

Pri EA = U_{EAL} alebo pri T0 = U_{IH} PROG nesmie byť pripojený.

Zadanie programu pre internú pamäť ROM obvodu MHB8048

Užívateľ musí dodať výrobcovi odladený program, ktorý má byť zapísaný do pamäti ROM buď v zdrojovom jazyku alebo preložený do strojových inštrukcií 8048. V oboch prípadoch požaduje výrobca z dôvodov kontroly datový súbor dvakrát. Typ pamäťového média a kód pre prenos dat je treba dohodnúť s výrobcom. Posledná veta súboru uzaviera súbor.

Celkove sa zadáva 1 204 slov pamäti ROM, z ktorých posledné (na adrese 3FFH) si vyhradzuje výrobca pre zápis čísla danej verzie pamäti ROM. Toto číslo pridelí výrobca užívateľovi a bude slúžiť k automatickému triedeniu a identifikácii danej verzie 8048. Na tri predchádzajúce slová (na adresách 3FCH až 3FEH) sa doporučuje zapísať dátum (v prípade, že zostali nevyužité).

a) Syntax súboru v zdrojovom jazyku
/návestie: /mnemokód /operandy/ /; komentár/; komentár;

— veta/riadok obsahuje 72 platných pozícií (pozície 73-80 sú vyhradené pre číslovanie viet systémom);
— v každej vete je jeden príkaz alebo komentár; nie sú povolené prázdne vety;

- návestie, pokiaľ je uvedené, začína na prvej pozícii a má max. 4 ľubovoľné znaky (zakázané sú značky — dvojbodka, medzera, pomlčka);
- znak „dvojbodka" nasleduje bezprostredne za posledným znakom návestia; po znaku : môžu nasledovať prípadné medzery;
- príkaz bez návestia začína minimálne jednou medzerou;
- mnemokódy a operandy oddeľujú medzery (min. jedna);
- ak je operandom konštanta, musí byť v hexadecimálnom tvare (ØH až FFH). Prípustné sú konštanty v tvare ØØH, ØFØH atď.
- komentár sa uvádza znakom ; a nesmie byť pred mnemokódom ani pred operandami;
- komentárová veta začína aspoň jednou medzerou a znakom.

Je možné využiť pseudoinštrukcie ORG a DB. Pseudoinštrukcia ORG s operandom typu hexadecimálna konštanta spôsobí, že nasledujúce inštrukcie sa ovládajú na adrese danej hodnotou konštanty. Táto pseudoinštrukcia nemôže byť návestím. Pseudoinštrukcia DB slúži k uloženiu dvoch hexadecimálnych konštánt do programu a môže mať návestie. Táto pseudoinštrukcia sa môže použiť na vkladanie čísla danej verzie na adresu 3FFH prípadne dátumu na predchádzajúce adresy.

```
        ; PRÍKLAD ZADANIA ROM V ZDROJOVOM JAZYKU
        ORG 3FEH
        DBØØH, Ø1H          ; Ø1 JE CISLO VERZIE
        ORG ØH
ZAC:    JMP A1
        NOP
        ORG 7H
TI:     JMP A2              ; ATD ĎALŠIE INST
```

b) Syntax súboru preloženého do strojového jazyka 8048
Súbor musí obsahovať 64 viet (riadkov) po 16-ti položkách (fortranský formát 16/1X, A2), t. j. celkom 1 024 položiek. Každá položka predstavuje obsah jednej adresy pamäti ROM v hexadecimálnom tvare.
Príklad posledného zo 64 riadkov (adresy 3FØH až 3FFH)

dátum č. verzie

Ø5 Ø4 84 15 23 28 D7 74 6Ø 24 ØØ ØØ 84 Ø2 1Ø Ø1

Súčasťou zadania obsahu internej pamäti ROM musí byť aj objednávka na dodanie množstva min. 1 000 kusov danej verzie obvodu MHB8048.

Identifikačné číslo XY danej verzie (zapísané na adrese 3FFH pamäti ROM) je súčasťou typového znaku v tvare MHB8048/XY, ktoré slúži pre rozlíšenie pri objednávke.

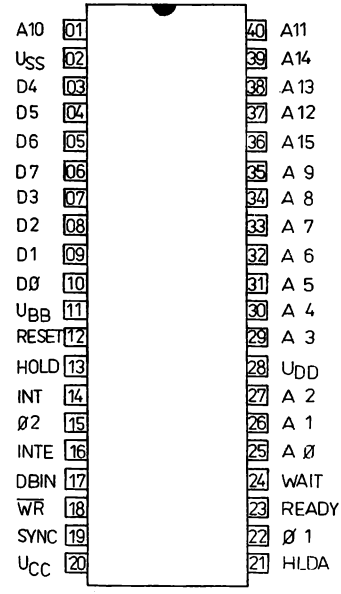
CENTRÁLNA PROCESOROVÁ JEDNOTKA

Centrálna procesorová jednotka pracuje s osembitovou obojsmernou zbernicou dát a šesťnásťbitovou adresovou zbernicou, ktorá dovoľuje spoluprácu s vonkajšou pamäťou s kapacitou max. 64 kbitov a adresovanie 256 periférnych zariadení. Má výkonný súbor 78 inštrukcií, osem vektorov prerušenia, umožňuje prevádzku priameho prístupu do pamäte (DMA).

Puzdro: DIL 40

Stupeň integrácie: 104

Hmotnosť: max. 6,1 g



Zapojenie vývodov
(pohľad zhora)

Integrovaný obvod MHB8080A je centrálnou procesorovou jednotkou (CPU) mikropočítača 8080. Je určený pre všeobecné použitie. Pracuje s osembitovou obojsmernou údajovou zbernicou a šestnásťbitovou adresovou zbernicou. Má výkonný súbor 78 inštrukcií umožňujúcich rôzne spôsoby adresovania pamäti (s priamym operandom, nepriamym, s registrom, nepriamym s registrom), aritmetické operácie s dvojnásobnou dĺžkou slova, dekadickú korekciu aritmetického súčtu, podmienené skoky podľa piatich príznakových bitov (prenos, nula, znamienko, parita, pomocný prenos) a programové nastavenie činnosti.

Prerušovací systém je osemvektorový s programovým blokovaním a uvoľnením akceptovania požiadavku o prerušenie. Externými signálmi je možné uviesť obvod do počiatočného stavu (RESET), do stavu čakania (READY) a do režimu priameho prístupu do pamäti (HOLD).

Obvod MHB8080A je vyrobený technológiou NMOS. Pre svoju funkciu potrebuje tri zdroje napájacích napätí ($U_{SS} = 0$ V; $U_{BB} = -5$ V; $U_{CC} = +5$ V; $U_{DD} = +12$ V). Všetky vstupy a výstupy, s výnimkou vstupov dvojfázových hodinových impulzov, sú kompatibilné s TTL. Je zapuzdrený do puzdra so 40 prívodmi.

Popis funkcie

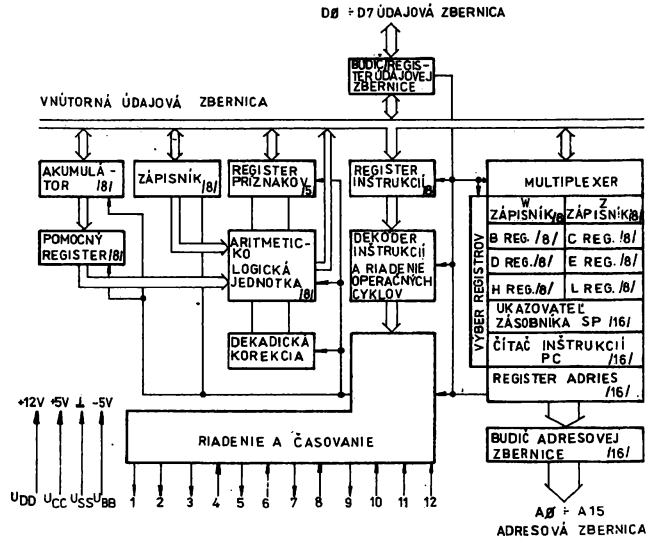
Registrová časť obsahuje dva 16bitové registre: čítač programu (PC) a ukazovateľ zásobníka (SP), šesť osembitových registrov pre všeobecné používanie usporiadaných B, C, D, E a H, L a dvojicu registrov zápisníkovej pamäti W, Z. Čítač programu obsahuje adresu práve platnej inštrukcie a pri každom vyžiadaní inštrukcie sa obsah automaticky zvýši o jeden. Ukazovateľ zásobníka obsahuje adresu posledne zapísanej informácie vo vyhradenej časti pamäti — v zásobníku. Šesť registrov pre všeobecné použitie možno použiť ako samostatné 8bitové registre alebo ako 16bitové dvojice registrov. Dvojicu registrov zápisníkovej pamäte nie je možné osloviť z programu. Z registra adries je riadený budič výstupu adries. Na oddelenie vnútornej údajovej zbernice od vonkajšej slúži dvojsmerný dvojstupňový osembitový budič/register údajovej zbernice.

Aritmetické údaje a ďalšie operácie sú vykonávané v aritmeticko-logickej jednotke, ktorá obsahuje blok prevodu údajov do dekadickej sústavy. S výnimkou príznakového registra, ktorý má kapacitu 5 bitov, ostatné registre bloku pre aritmetickologické operácie sú osembitové; akumulátor, register pre prechodné uloženie údajov a register zápisnikovej pamäti.

Riadenie funkcie procesora sa deje riadiacimi signálmi z bloku časovania a riadenia v závislosti od konkrétnej

inštrukcie, ktorá je uložená v registri inštrukcií a je zakódovaná pre jednotlivé operačné kroky v dekodéri inštrukcií.
Výber a prevedenie jednej inštrukcie sa označuje ako inštrukčný cyklus (instruction cycle). Každý inštrukčný cyklus sa skladá z 1 až 5 operačných cyklov (machin cycle) M1 až M5. Počet operačných cyklov sa rovná počtu oslovení vonkajšej pamäti alebo zariadení vstup/výstup. Jeden operačný cyklus sa skladá z 3 až 5 operačných krokov (state) T1 ÷ T3 až T5. Operačný krok je daný periódou hodinových impulzov, ktoré sú dvojfázové (Ø1 × Ø2), pričom začiatok operačného kroku je definovaný nábežnou hranou Ø1. Operačný krok T1 každého operačného cyklu je indikovaný signálom SYNC, počas ktorého procesor na údajovú zbernicu vyšle stavovú informáciu o druhu prebiehajúceho operačného cyklu. V prípade preberania dat procesorom tento generuje signál DBIN, v prípade vysielania dat je generovaný signál $\overline{WR}$.
Pripravenosť pamätí alebo zariadení vstup/výstup na spoluprácu s procesorom je potvrdená signálom READY, ktorý musí byť zosynchronizovaný s hodinovým impulzom Ø2. V prípade neaktívneho stavu READY procesor namiesto stavu T3 prechádza do stavu TW, ktorý je indikovaný výstupom WAIT.
Vstup pre prerušenie INT je asynchrónny. Akceptovanie žiadosti o prerušenie je podmienené stavom klopného obvodu INTE a indikované stavom výstupu INTE. Klopný obvod INTE je riadený programom pomocou inštrukcií DI a EI. Ak prerušenie je akceptované, čítač programu počas operačného cyklu, v ktorom sa spracováva požiadavka na prerušenie nepracuje, takže jeho obsah môže byť obnovený po spracovaní prerušenia. Procesor počas signálu SYNC nastaví INTE = Ø a na datovú zbernicu vyšle stavové slovo INTA, ktorým akceptuje požiadavku na prerušenie a vyžiada si od periférie inštrukciu pre skok do obslužného programu. Súbor inštrukcií obsahuje jednobytovú inštrukciu RST (RESTART), ktorá umožňuje adresovať skokom jedno z ôsmich pevných miest v pamäti pri súčasnom uložení stavu čítača programu do ukazovateľa zásobníka.
Priamy vstup do pamäti cez zbernicu (DMA) je umožnený aktivovaním vstupu HOLD. Procesor na túto požiadavku reaguje signálom HLDA a nastaví údajovú a adresovú zbernicu do vysokoimpedančného stavu.
Činnosť procesora je možné zastaviť inštrukciou HLT (HALT). Opustenie stavu HALT je možné signálmi INT, HOLD alebo aktivovaním vstupu RESET.
Signál RESET, synchronizovaný hodinovým impulzom Ø2 a trvajúci najmenej 3 periódy hodinových impulzov, vynuluje čítač programu, register inštrukcií, interné klopné obvody v bloku časovania a riadenia a nastaví výstup INTE na blokovanie žiadosti o prerušenie a HLDA na akceptovanie požiadavky na DMA. Obsahy pracovných registrov, ukazovateľa zásobníka, akumulátora a príznakového registra ostanú nezmenené.

Bloková schéma



1 $\overline{WR}$
2 DBIN
3 INTE
4 INT
5 HLDA
6 HOLO
7 WAIT
8 READY
9 SYNC
10 Ø1
11 Ø2
12 RESET

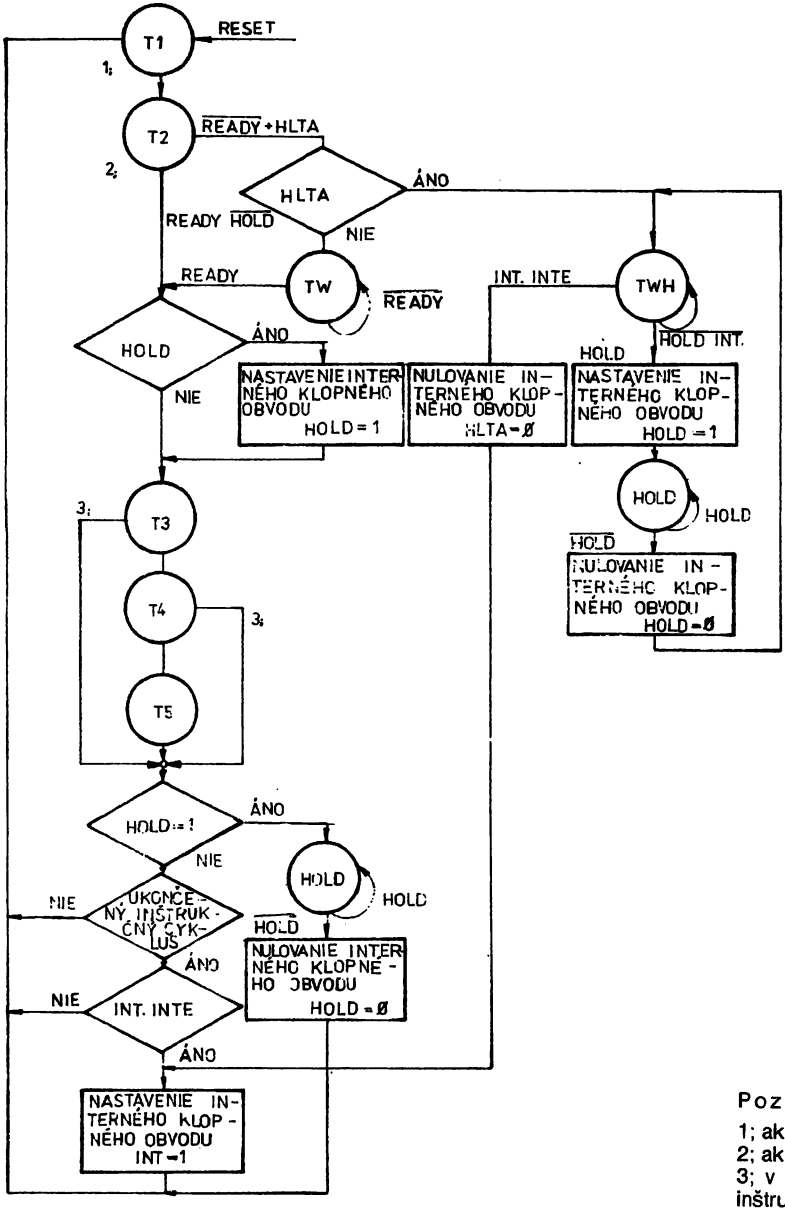
Prehľad funkcie vývodov

Č.	Názov	Funkcia
2	U_{SS}	Pripojenie nulového potenciálu (Zem).
11	U_{BB}	Napájacie napätie −5 V (Substrát).
20	U_{CC}	Napájacie napätie +5 V.
28	U_{DD}	Napájacie napätie +12 V.
22, 15	Ø1, Ø2	Vstup dvojfázových hodinových impulzov (nie sú kompatibilné s TTL).
19	SYNC	Výstup synchronizačného signálu, ktorý indikuje začiatok operačného cyklu.
12	RESET	Vstup pre vynulovanie prog. čítača a inter. klopných obvodov v bloku časovania a riadenia.
25 ÷ 27 29 ÷ 35,1 40, 37 ÷ 39, 36	A0 ÷ A15	Adresová zbernica pre naadresovanie pamäti (do kapacity 64 kbyte) a perif. obvodov (max. 256 miest).
10, 9, 8, 7, 3 ÷ 6	D0 ÷ D7	Údajová zbernica pre obojsmerný prenos informácie s pamäťou, resp. s perifer. obvodmi.
17	DBIN	Výstup indikujúci pripravenosť k prijímaniu údajov počas operačných cyklov: FETCH, MEMR, STACKR, IOR.
18	$\overline{WR}$	Výstup indikujúci prítomnosť vysielaných údajov na údajovej zbernici počas operačných cyklov: MEMW, STACK, WIOW.
23	READY	Vstup pre hlásenie pripravenosti pamäti alebo periférneho obvodu na spoluprácu. Ak procesor bezprostredne po vysielaní adresy (T2) neobdrží signál READY=1, prejde do stavu TW na dobu pokiaľ READY=Ø.
24	WAIT	Výstup indikujúci stavy TW a TWH.
13	HOLD	Vstup pre nastavovanie procesora do stavu HOLD. Signálom HOLD=1 (počas T2) údajová a adresná zbernica po ukončení používania procesorom sa dostanú do neaktívneho stavu. Po HOLD=Ø procesor pokračuje v činnosti v T1 nasledujúceho operačného cyklu. Ak pri HOLD=1 bol procesor v stave TWH, po HOLD=Ø sa vracia do toho istého stavu.
14	INT	Vstup požiadavky o prerušenie. Signál INT=1 (pri splnení podmienky INTE=1) po vykonaní prebiehajúcej inštrukcie vyvolá spracovanie požiadavky o prerušenie (operačný cyklus INTA). V prípade stavu TWH signál INT=1 tento stav ukončí (operačný cyklus HALT-INTA).
21	HLDA	Výstup indikujúci stav HOLD.
16	INTE	Výstup indikujúci stav interného klop. obvodu. V prípade INTE=Ø procesor neakceptuje žiadosť o prerušenie. Klopný obvod je riadený pomocou inštrukcií EI, DI a je automaticky vynulovaný signálom RESET a počas T1 pri spracovaní žiadosti o prerušenie.

Stavová informácia a prehľad operačných cyklov

Výstupy datovej zbernice a ich význam								Operačný cyklus	
DDØ	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7		
INTA	WO	STACK	HLTA	OUT	M1	INP	MEMR		
Ø	1	Ø	Ø	Ø	1	Ø	1	Vyvolanie inštrukcie	— FETCH (M1)
Ø	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	1	Čítanie pamäti	— MEMR
Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Zápis do pamäti	— MEMW
Ø	1	1	Ø	Ø	Ø	Ø	1	Čítanie zásobníka	— STACKR
Ø	Ø	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Zápis do zásobníka	— STACKW
Ø	1	Ø	Ø	Ø	Ø	1	Ø	Čítanie vstupu	— IOR
Ø	Ø	Ø	Ø	1	Ø	Ø	Ø	Zápis do výstupu	— IOW
1	1	Ø	Ø	Ø	1	Ø	Ø	Akceptovanie prerušenia	— INTA
Ø	1	Ø	1	Ø	Ø	Ø	1	Akceptovanie HALT	— (TWH)
1	1	Ø	1	Ø	1	Ø	Ø	Akceptovanie prerušenia v stave HALT	— INTA (TWH)

Vývojový diagram operačných krokov

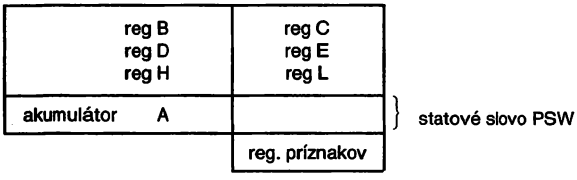


Poznámky:

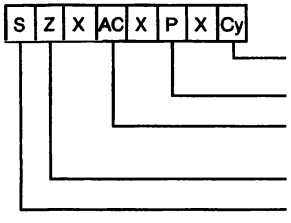
1; ak INT = 1 potom INTE = Ø
2; ak INTE = 1 potom INT = Ø
3; v závislosti od vykonávanej inštrukcie

Súbor inštrukcií

Registre prístupné užívateľovi:



Register príznakov:



CARRY (prenos): Cy=1 pri nenulovej hodnote na mieste preplnenia rozsahu ôsmich bitov akumulátora.

PARITA: P=1 pre párny počet, P=0 pre nepárny počet jednotiek v akumulátore.

AUX, CARRY (pomocný prenos): prenos z prvej štvorice bitov (DØ ÷ D3) akumulátora.

ZERO (nula): Z=1 ak obsah akumulátora je ØØ, Z = Ø ak obsah akumulátora je rôzny od ØØ.

SIGN (znamienko): Hodnota bitu D7 akumulátora.

Vysvetlivky:

/ / — obsah
⟨ ⟩ — adresa daná obsahom
addr, a — adresa pamäti
byte — údaj
dble — dvojica údajov
port — adresa periférie

hi addr	A15	A14	A13	A12	A11	A10	A9	A8
low addr	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	AØ
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	DØ
hi byte	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
low byte	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	DØ
	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	AØ

r — register A, B, C, D, E, H, L alebo pamäťové miesto M určené obsahom dvojice registrov HL.

DDD — cieľový SSS — zdrojový	000	001	010	011	100	101	110	111
r	B	C	D	E	H	L	M	A

rp — dvojica registrov BC, DE, HL, SP, PSW

p	00	01	10	11
rp	BC	DE	HL	SP, PSW

A — presun údajov:

Symbol	Popis	Kód	Trvanie (op. kroku)	Poznámka
A1 — register, pamäť				
MOV r, r	(r) → (r)	0 1 D D D S S S	5(7)	v zátvorke je uvedené trvanie pre r = M
LDA addr	⟨a⟩ → (A)	0 0 1 1 1 0 1 0 low addr hi addr	13	kombinácia MOV M, M je zakázaná
STA addr	(A) → ⟨a⟩	0 0 1 1 0 0 1 0 low addr hi addr	13	
LDAX rp	⟨rp⟩ → (A)	0 0 p p 1 0 1 0	7	platí pre BC, DE
STAX rp	(A) → ⟨rp⟩	0 0 p p 0 0 1 0	7	platí pre BC, DE
LHDL addr	⟨a⟩ → (L) ⟨a + 1⟩ → (H)	0 0 1 0 1 0 1 0 low addr hi addr	16	
SHLD addr	(L) → ⟨a⟩ (H) → ⟨a + 1⟩	0 0 1 0 0 0 1 0 low addr hi addr	16	
XCHG	(HL) ↔ (DE)	1 1 1 0 1 0 1 1	4	
MVI r, byte	byte → (r)	0 0 D D D 1 1 0 byte	7 (10)	trvanie pre r = M
LXI rp, dble	dble → (rp)	0 0 p p 0 0 0 1 hi byte hi byte	10	platí pre BC, DE, HL, SP
A2 — ukazovateľ zásobníka				
SPHL	(HL) → (SP)	1 1 1 1 1 0 0 1	5	
XTHL	⟨SP⟩ ↔ (L) ⟨SP + 1⟩ ↔ (H)	1 1 1 0 0 0 1 1	18	
POP rp	⟨SP + 1, SP⟩ → (rp) ⟨SP + 2⟩ → (SP)	1 1 p p 0 0 0 1	10	platí pre BC, DE, HL, PSW
PUSH rp	(rp) → ⟨SP-1, SP-2⟩ (SP − 2) → (SP)	1 1 p p 0 1 0 1	11	platí pre BC, DE HL, PSW

A3 — periferic					
IN port	(port) → (A)		1 1 0 1 1 0 1 1 port	10	
OUT port	(A) → (port)		1 1 0 1 0 0 1 1 port	10	

B — Aritmetické a logické operácie

B1 — aritmetické					
					SZAC PCy
ADD r	(A) + (r) → (A)		1 0 0 0 0 S S S	4 (7)	×××××
ADI byte	(A) + byte → (A)		1 1 0 0 0 1 1 0 byte	7	×××××
ADC r	(A) + (r) + Cy → (A)		1 0 0 0 1 S S S	4 (7)	×××××
ACI byte	(A) + byte + Cy → (A)		1 1 0 0 1 1 1 0 byte	7	×××××
DAD rp	(HL) + (rp) → (HL)	[1]	0 0 p p 1 0 0 1	10	————×
SBB r	(A) − (r) → (A)		1 0 0 1 0 S S S	4 (7)	×××××
SBI byte	(A)-byte → (A)		1 1 0 1 0 1 1 0 byte	7	
SBB r	(A) − (r) − Cy → (A)		1 0 0 1 1 S S S	4 (7)	×××××
SBI byte	(A)-byte − Cy → (A)		1 1 0 1 1 1 1 0 byte	7	×××××
INR r	(r) + 1 → (r)		0 0 D D D 1 0 0	5 (10)	××××—
INX rp	(rp) + 1 → (rp)	[1]	0 0 p p 0 0 1 1	5	—————
DCR r	(r) − 1 → (r)		0 0 D D D 1 0 1	5 (10)	××××—
DCX rp	(rp) − 1 → (rp)	[1]	0 0 p p 1 0 1 1	5	—————
CMP r	(A) comp (r)	[2]	1 0 1 1 1 S S S	4 (7)	×××××
CPI byte	(A) comp byte	[2]	1 1 1 1 1 1 1 0 byte	7	×××××
DAA		[3]	0 0 1 0 0 1 1 1	4	×××××

B2 – logické				
ANA r	(A) AND (r) → (A)	1 0 1 0 0 S S S	4 (7)	X X o X o
ANI byte	(A) AND byte → (A)	1 1 1 0 0 1 1 0 byte	7	X X o X o
ORA r	(A) OR (r) → (A)	1 0 1 1 0 S S S	4 (7)	X X o X o
ORI byte	(A) OR byte → (A)	1 1 1 1 0 1 1 0 byte	7	X X o X o
XRA r	(A) EX-OR(r) → (A)	1 0 1 0 1 S S S	4 (7)	X X o X o
XRI byte	(A) EX-OR byte → (A)	1 1 1 0 1 1 1 0 byte	4	X X o X o
CMA	NOT (A) → (A)	0 0 1 1 1 1 1 1	4	– – – – –
RLC	rot (A) vľavo [4]	0 0 0 1 1 1 1 0	4	– – – – X
RRC	rot (A) vpravo [5]	0 0 0 1 1 1 1 1	4	– – – – X
RAL	rot (A) vľavo cez Cy [6]	0 0 0 0 1 1 1 0	4	– – – – X
RAR	rot (A) vpravo cez Cy [7]	0 0 0 0 1 1 1 1	4	– – – – X
STC	1 → Cy	0 0 1 1 1 1 1 0	4	– – – – 1
CMC	NOT Cy → Cy	1 1 0 1 1 0 0 0	3	– – – – X

[1]) Platí pre BC, DE, HL, SP.
[2]) Komparácia sa robí odčítaním, obsah A sa nemení.
[3]) Ak (D3, D2, D1, DØ) > 9 alebo AC = 1 potom (A) + Ø6 H → (A)
pri súčasnom nastavení AC podľa výsledku sčítania.
Ak (D7, D6, D5, D4) > 9 alebo Cy = 1 potom (A) + 6Ø H → |A|
pri súčasnom nastavení Cy podľa výsledku sčítania.
(Počas vykonávania inštrukcie sú prevedené obidva kroky.)
[4]) $(D_n) \rightarrow (D_{n+1})$; (D7) → (DØ); (D7) → Cy.
[5]) $(D_n) \rightarrow (D_{n-1})$; (DØ) → (D7); (DØ) → Cy.
[6]) $(D_n) \rightarrow (D_{n+1})$; (D7) → Cy; Cy → (DØ).
[7]) $(D_n) \rightarrow (D_{n-1})$; (DØ) → Cy; → (D7).

C – vetvenie programu

C1 – nepodmienené skoky				
PCHL	(HL) → (PC)	1 1 1 0 1 0 0 1	5	
JMP addr	(a) → (PC)	1 1 y y y 0 1 x low addr hi addr	10	x = 1 y = 000
CALL addr	(PC) → (SP-1, SP-2) (SP-2) → (SP) (a) → (PC)	1 1 y y y 1 0 x low addr hi addr	17	x = 1 y = 000
RET	⟨SP, SP + 1⟩ → (PC) (SP + 2) → (SP)	1 1 y y y 0 0 x	10	x = 1 y = 000
RST n	(PC) → ⟨SP-1, SP-2⟩ (SP-2) → (SP) ar → (PC)	1 1 m m m 1 1 1	11	[1])

Pozn. [1])

n	0	1	2	3	4	5	6	7
m	000	001	010	011	100	101	110	111
$(ar)_H$	ØØØ	ØØ8	ØØ1Ø	ØØ18	ØØ2Ø	ØØ28	ØØ3Ø	ØØ38

C2 – podmienené skoky – odvodené od JMP, CALL a RET (x = 0) pri splnení podmienok

JNZ	addr	CNZ	addr	RNZ ak	Z = 0	y = 000
JZ	addr	CZ	addr	RZ	Z = 1	001
JNC	addr	CNC	addr	RNC	Cy = 0	010
JC	addr	CC	addr	RC	Cy = 1	011
JPO	addr	CPO	addr	RPO	P = 0	100
JPE	addr	CPE	addr	RPE	P = 1	101
JP	addr	CP	addr	RP	S = 0	110
JM	addr	CM	addr	RM	S = 1	111

Trvanie podmienených skokov
typu JMP 10 op. krokov
CALL 11/17 op. krokov
RET 5/11 op. krokov
(V závislosti od splnenia podmienky)

D – Riadiace inštrukcie

Symbol	Kód	Trvanie	Popis
EI	1 1 1 1 1 0 1 1	4	Povolenie prerušenia programu
DI	1 1 1 1 0 0 1 1	4	Zakázanie prerušenia programu
HLT	0 1 1 1 0 1 1 0	7	Zastavenie činnosti
NOP	0 0 0 0 0 0 0 0	4	Žiadna operácia

Medzné hodnoty

Napätie jednotlivých vývodov oproti U_{BB}	−0,3 V ÷ +20 V
Stratový výkon	1,5 W
Rozsah pracovných teplôt	0 ÷ +70 °C

Poznámka: Pri pripojení zdrojov napájacích napätí zdroj U_{BB} musí nabiehať prvý a pri ich odpojení U_{BB} musí byť odpojený ako posledný.

Menovité hodnoty statické

$U_{SS} = 0$ V; $U_{BB} = -4{,}75 \div -5{,}25$ V; $U_{CC} = +4{,}75 \div 5{,}25$ V; $U_{DD} = +11{,}5 \div 12{,}5$ V; $T_a = 0 \div +70$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota min.	Hodnota typ.	Hodnota max.	Poznámky
Nízka úroveň vstupu hodinových impulzov	U_{ILC}	V	$U_{SS} - 1$		$U_{SS} + 0{,}8$	
Vysoká úroveň vstupu hodinových impulzov	U_{IHC}	V	9,0		$U_{DD} + 1$	
Nízka úroveň vstupov	U_{IL}	V	$U_{SS} - 1$		$U_{SS} + 0{,}8$	
Vysoká úroveň vstupov	U_{IH}	V	3,3		$U_{CC} + 1$	
Zvodový prúd vstupov hodinových impulzov	I_{CL}	µA			±10	$U_{SS} \leqslant U_{IC} \leqslant U_{DD}$
Zvodový prúd vstupov	I_{IL}	µA			±10	$U_{SS} \leqslant U_I \leqslant U_{CC}$
Zvodový prúd údajovej zbernice vo vstupnom režime	I_{DL}	µA			−100 −2000	$U_{SS} \leqslant U_I \leqslant U_{SS}+0{,}8$ $U_{SS}+0{,}8 \leqslant U_I \leqslant U_{CC}$ [1]
Zvodový prúd údajovej adresnej zbernice počas stavu HOLD	I_{FL}	µA			+10 −100	$U_I = U_{CC}$ $U_I = U_{SS}+0{,}45$
Nízka úroveň výstupu	U_{OL}	V			0,45	$I_{OL} = 1{,}9$ mA
Vysoká úroveň výstupu	U_{OH}	V	3,7			$I_{OH} = -150$ µA
Odber prúdu zo zdroja U_{DD}	I_{DD}	mA		40	70	$T_{Cy} = 0{,}48$ µs [2]
Odber prúdu zo zdroja U_{CC}	I_{CC}	mA		60	80	$T_{Cy} = 0{,}48$ µs [2]
Odber prúdu zo zdroja U_{BB}	I_{BB}	mA		0,01	1	$T_{Cy} = 0{,}48$ µs [2]

[1]) Ak DBIN je na úrovni H a $U_I > U_{IH}$, objaví sa na údajovej zbernici prepätie.
[2]) Stredná hodnota.

Hodnoty kapacít:

$U_{SS} = U_{CC} = U_{DD} = 0$ V; $U_{BB} = -5$ V; $T_a = +25$ °C

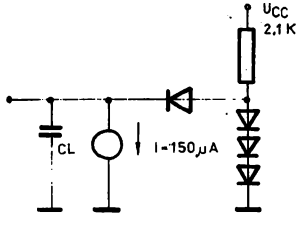
Parameter	Ozn.	Jed.	Hodnota typ	Hodnota max.	Poznámky
Kapacita vstupov hod. impul.	C_0	pF	17	25	$f_G = 1$ MHz
Vstupné kapacity	C_{IN}	pF	6	10	Nemerané prívody sú pripojené na U_{SS}.
Výstupné kapacity	C_{OUT}	pF	10	20	

Menovité hodnoty dynamické $U_{SS} = 0$ V; $U_{BB} = -4{,}75 \div 15{,}25$ V; $U_{CC} = +4{,}75 \div 5{,}25$ V; $U_{DD} = +11{,}5 \div 12{,}5$ V; $T_a = +70$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Poznámky
			min.	max.	
Perióda hodinových impulzov	t_{Cy}	µs	0,48	2,0	[1]
Trvanie čela a tyla hodinových impulzov	$t_{r\emptyset}$, $t_{f\emptyset}$	ns		50	
Trvanie hodinového imp. Ø1	$t_{\emptyset 1}$	ns	60		
Trvanie hodinového imp. Ø2	$t_{\emptyset 2}$	ns	220		
Oneskorenie Ø2 od tyla Ø1	t_{D1}	ns	0		
Oneskorenie Ø1 od Ø2	t_{D2}	ns	70		
Oneskorenie Ø2 od Ø1	t_{D3}	ns	80		
Oneskorenie výstupu adries od Ø2	t_{DA}	ns		200	[2] $C_L = 100$ pF
Oneskorenie výstupu údajov od Ø2	t_{DD}	ns		220	[2] $C_L = 100$ pF
Oneskorenie výstupov od Ø1 alebo Ø2	t_{DC}	ns		120	[2] $C_L = 50$ pF [3]
Oneskorenie DBIN od Ø2	t_{DF}	ns	25	140	[2] $C_L = 50$ pF
Oneskorenie prechodu údajovej zbernice do stavu prijímania údajov	t_{DI}	ns		t_{DF}	[4]
Predstih údajov pred Ø2 počas DBIN	t_{DS1}	ns	30		
Predstih údajov za Ø2 počas DBIN	t_{DS2}	ns	150		
Presah údajov za Ø2 počas DBIN	t_{DH}	ns			[4]
Oneskorenie INTE od Ø2	t_{IE}	ns		200	[2] $C_L = 50$ pF
Predstih READY pred tylom Ø2	t_{RS}	ns	120		
Predstih HOLD pred Ø2	t_{HS}	ns	140		
Predstih INT pred tylom Ø2	t_{IS}	ns	120		
Presah READY, INT, HOLD za Ø2	t_H	ns	0		[5]
Oneskorenie prechodu zberníc do neaktívneho stavu (sign. HOLD) oproti Ø2	t_{rD}	ns		120	
Predstih adries pred $\overline{WR}$	t_{AW}	ns	[6]		[2] $C_L = 100$ pF
Presah adries cez $\overline{WR}$	t_{WA}	ns	[7]		[2] $C_L = 100$ pF
Predstih vstupných údajov pred $\overline{WR}$	t_{DW}	ns	[8]		[2] $C_L = 100$ pF
Presah výstupných údajov cez $\overline{WR}$	t_{WD}	ns	[7]		[2] $C_L = 100$ pF
Oneskorenie prechodu zberníc do neaktívneho stavu od HLDA	t_{HF}	ns	[9]		[2] $C_L = 50$ pf
Oneskorenie prechodu údajovej zbernice do neaktívneho stavu od $\overline{WR}$	t_{WF}	ns	[10]		[2] $C_L = 50$ pF
Presah adries za tyl DBIN počas HLDA	t_{AH}	ns	−20		[2] $C_L = 50$ pF

[1] $t_{Cy} = T_{D3} + t_{r\emptyset 2} + t_{\emptyset 2} + t_{f\emptyset 2} + t_{D2} + t_{r\emptyset 1}$

[2] Zaťažovací obvod:

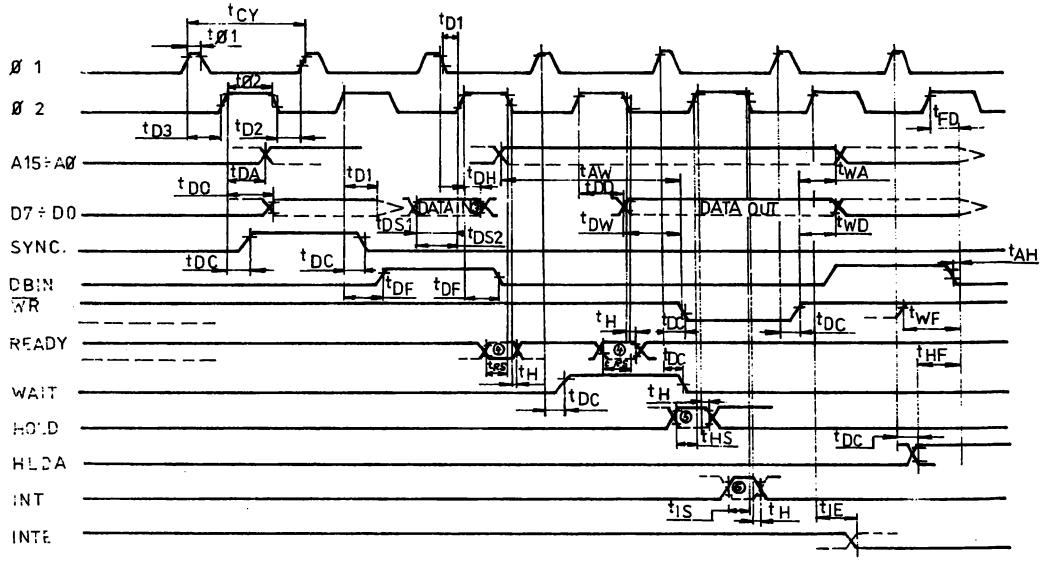


[3] Platí pre SYNC, $\overline{WR}$, WAIT, HLDA.

[4] Vstupné údaje musia byť uvoľnené signálom DBIN. Na zbernici nenastane konflikt ak je dodržaný presah $t_{DH} \leqslant 50$ ns alebo $t_{DH} \leqslant t_{DF}$ podľa toho, ktorá hodnota je menšia.

[5]) V stave HALT pred tylom Ø1.
[6]) $t_{AW} = 2t_{Cy} - t_{D3} + t_{r02} - 140$ ns
[7]) $t_{WA} = t_{WD} = t_{D3} + t_{r02} + 10$ ns; ak HLDA = Ø
$t_{WA} = t_{WD} = t_{WF}$; ak HLDA = 1
[8]) $t_{DW} = t_{Cy} - t_{D3} - t_{r02} - 170$ ns
[9]) $t_{HF} = t_{D3} + t_{r02} - 50$ ns
[10]) $t_{WF} = t_{D3} + t_{r02} - 10$ ns
[11]) Uvedené časové priebehy slúžia na definíciu dynamických parametrov. Neznázorňujú žiadny operačný cyklus.
[12]) Rozhodovacie úrovne:
$U_{IL} = 1{,}0$ V; $U_{IH} = 0{,}8$ V pre vstupy hodinových impulzov
$U_{IL} = 0{,}8$ V; $U_{IH} = 3{,}3$ V pre ostatné vstupy
$U_{OL} = 0{,}8$ V; $U_{OH} = 2{,}0$ V pre vstupy
[13]) Údaje musia byť stabilné vo vnútri časového intervalu DBIN počas T3. Pritom musia byť splnené požiadavky na t_{DS1} a t_{DS2}.
[14]) Signál READY musí byť stabilný v uvedenom časovom intervale počas T2 alebo TW (musí byť externe zosynchronizovaný).
[15]) Signál HOLD musí byť stabilný v uvedenom časovom intervale, t.j. na začiatku stavu HOLD počas T2 alebo TW a v priebehu trvania stavu HOLD počas T3, T4, T5 prípadne TWH (nie je potrebná externá synchronizácia).
[16]) Signál INT musí byť stabilný v uvedenom časovom intervale počas posledného operačného kroku daného inštrukčného cyklu, aby mohla byť definovaná nasledujúca inštrukcia (nie je potrebná externá synchronizácia).

Časové priebehy

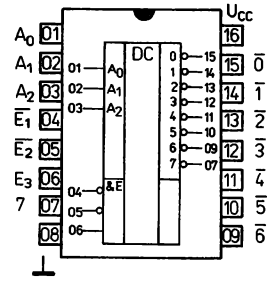


BINÁRNÍ DEKODÉR 1 Z OSMI

Rychlý binární dekodér 1 z osmi, určený pro mikroprocesorový systém řady MH3000.

Dekodér se vyznačuje:

- malým zpožděním přenosu signálu (max. 18 ns)
- nízkým vstupním zatěžovacím proudem (max. 0,25 mA)
- je plně slučitelný s logickými obvody TTL a DTL
- použitá technologie výroby: Schottky TTL
- stupeň integrace IO3
- vstupy jsou vybaveny ochrannými diodami



Zapojení vývodů
(pohled shora)

A_0, A_1, A_2	adresovací vstupy
$\overline{E_1}$, $\overline{E_2}$, E_3	uvolňovací vstupy $\overline{E_1}$, $\overline{E_2}$ – aktivní úroveň L E_3 – aktivní úroveň H
$\overline{0}$...$\overline{7}$	výstupy aktivní úroveň L

Mezní hodnoty

		min.	max.	
Napájecí napětí[1])	U_{CC}	−0,5	+7,0	V
Napětí všech výstupů[1])	U_O	−0,5	+7,0	V
Vstupní napětí[1])	U_I	−1,0	+5,5	V
Výstupní proud	I_O		125	mA
Rozsah pracovních teplot[2])	T_a	0	+70	°C
Rozsah skladovacích teplot	T_{stg}	−55	+155	°C

[1]) Napětí se rozumí vzhledem ke společnému bodu – vývodu 08.
[2]) Provoz mimo daný rozsah teplot se nezaručuje.

Funkce obvodu

Obvod se skládá ze 6 vstupních invertorů, 8 výstupních invertorů, jednoho součinového logického členu AND a diadové matice.

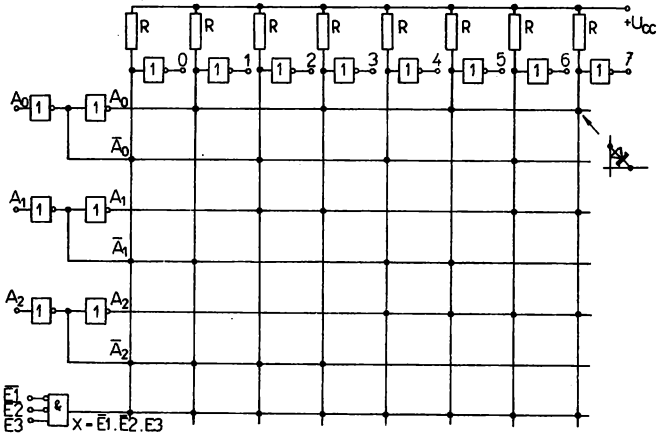
Na vstupy A_0, A_1, A_2 se přivádí údaj adresy. Vstupní intertory představují jednotkovou zátěž a vytvářejí přímé i negované vstupní proměnné pro sestavení převodníku, který je realizován diodovou maticí a výstupními invertory.

Uvolňovací vstupy $\overline{E_1}$, $\overline{E_2}$, E_3 umožňují propojování více obvodů MH3205 do jednoho funkčního bloku. Je-li integrovaný obvod MH3205 uvolněn ($\overline{E_1}$ a $\overline{E_2}$ na úrovni L, E_3 na úrovni H), je výstup, odpovídající zvolené vstupní kombinaci v binárním kódu, na úrovni L. Ostatní výstupy jsou na úrovni H. Pro jiné logické úrovně na vstupech $\overline{E_1}$, $\overline{E_2}$ a E_3 je dekodér blokován, tzn., že všechny výstupy jsou na úrovni H.

Vstupy jsou vybaveny ochrannými diodami.

MH3205

Funkční blokové zapojení:



Funkční tabulka

Vstupy						Výstupy							
A_0	A_1	A_2	$\overline{E_1}$	$\overline{E_2}$	E_3	$\overline{0}$	$\overline{1}$	$\overline{2}$	$\overline{3}$	$\overline{4}$	$\overline{5}$	$\overline{6}$	$\overline{7}$
L	L	L	L	L	H	L	H	H	H	H	H	H	H
H	L	L	L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H
L	H	L	L	L	H	H	H	L	H	H	H	H	H
H	H	L	L	L	H	H	H	H	L	H	H	H	H
L	L	H	L	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H
H	L	H	L	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H
L	H	H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	L	H
H	H	H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	L
X	X	X	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H
X	X	X	H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H
X	X	X	L	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H
X	X	X	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H
X	X	X	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H
X	X	X	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H

H — vysoká úroveň, L — nízká úroveň, X — libovolná úroveň H nebo L

Informativní hodnoty

Ztrátový výkon maximální (určen pro maximální odběrový proud a jmenovité napájecí napětí)	*P*	max.	350	mW

Doporučené pracovní podmínky

		min.	nom.	max.	
Napájecí napětí	U_{CC}	4,75	5,0	5,25	V

Charakteristické údaje

$T_a = 0\ °C \ldots +70\ °C$

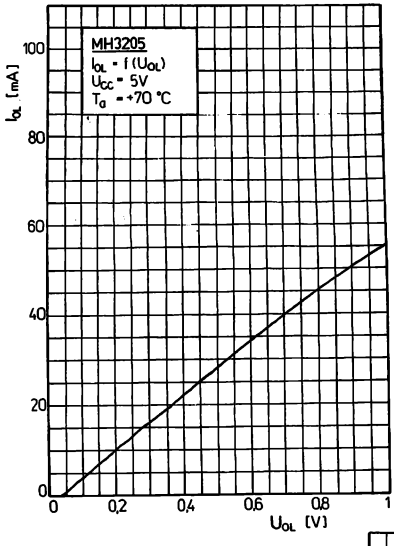
	Měřicí obvod		min.—max.	
Statické hodnoty:				
Vstupní napětí — úroveň H $U_{CC} = 5{,}0$ V		U_{IH}	⩽2,0	V
Vstupní napětí — úroveň I $U_{CC} = 5{,}0$ V		U_{IL}	⩽0,85	V
Výstupní naptí — úroveň H $U_{CC} = 4{,}75$ V, $I_{OH} = -1{,}5$ mA, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}85$ V	32	U_{OH}	⩾2,4	V
Výstupní napětí — úroveň L $U_{CC} = 4{,}75$ V, $I_{OL} = 10$ mA, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}85$ V	33	U_{OL}	⩽0,45	V
$U_{CC} = 5{,}0$ V, $I_{OL} = 40$ mA, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}85$ V	33	U_{OL}	⩽0,8	V
Vstupní proud — úroveň H (každý vstup) $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 5{,}25$ V	34	I_{IH}	⩽10	µA
Vstupní proud — úroveň L (každý vstup) $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IL} = 0{,}45$ V	34	$-I_{IL}$	⩽0,25	mA
Záchytné napětí $U_{CC} = 4{,}75$ V, $I_I = -5{,}0$ mA	35	$-U_D$	⩽1,0	V
Odběr ze zdroje $U_{CC} = 5{,}25$ V	36	I_{CC}	⩽70	mA
Výstupní proud zkratový[1]) $U_{CC} = 5{,}0$ V	37	$-I_{OS}$	40...120	mA
Dynamické hodnoty: $T_a = +25\ °C$, $U_{CC} = 5{,}0$ V				
Doba zpoždění průchodu signálu $C_L = 30$ pF				
vstup A_0, A_1, A_2, $\overline{E_1}$, $\overline{E_2}$, E_3 do úrovně H výstup do úrovně H	38	t_{++}	⩽18	ns
vstup A_0, A_1, A_2, $\overline{E_1}$, $\overline{E_2}$, E_3 do úrovně L výstup do úrovně L	38	t_{--}	⩽18	ns
vstup A_0, A_1, A_2, $\overline{E_1}$, $\overline{E_2}$, E_3 do úrovně H výstup do úrovně L	38	t_{+-}	⩽18	ns
vstup A_0, A_1, A_2, $\overline{E_1}$, $\overline{E_2}$, E_3 do úrovně L výstup do úrovně H	38	t_{-+}	⩽18	ns
Vstupní kapacita $f = 1$ MHz, $U_{CC} = 0$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V	39	C_I	4	pF

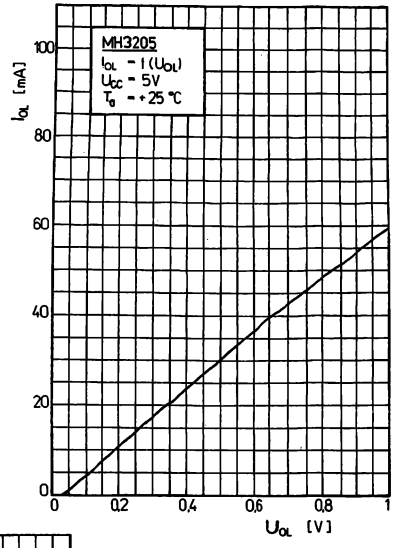
[1]) Současně se smí zkratovat pouze jeden výstup.

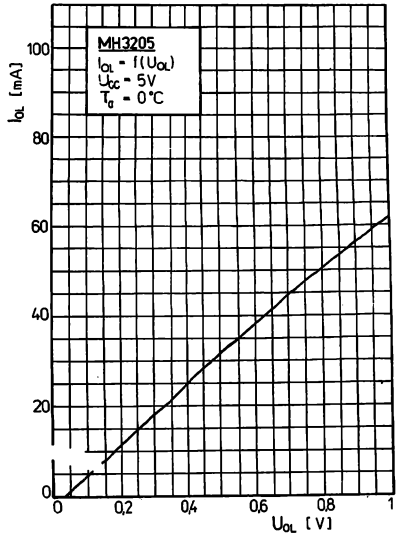
Spolehlivost

Zkoušená spolehlivost integrovaných obvodů MH3205 je definována intenzitou poruch $\lambda_p \leq 10^{-4}\ h^{-1}$. Minimální doba zkoušky 500 h.

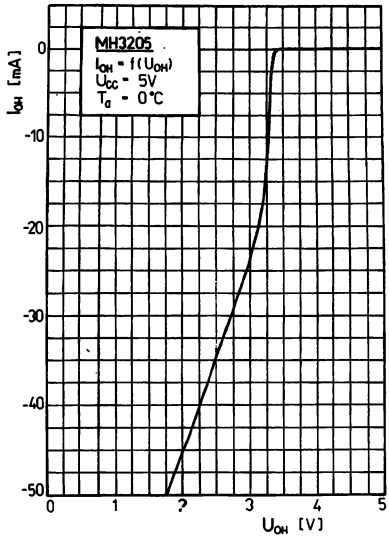
Závislost výstupního proudu I_{OL} na výstupním napětí U_{OL}.

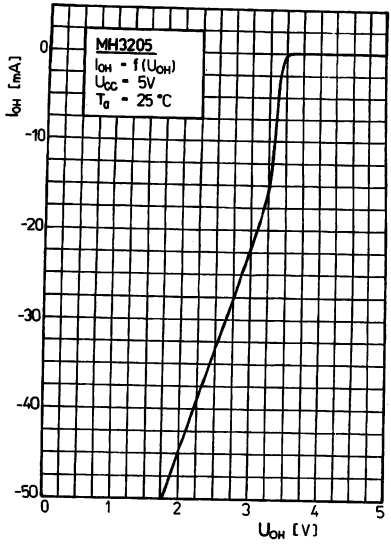


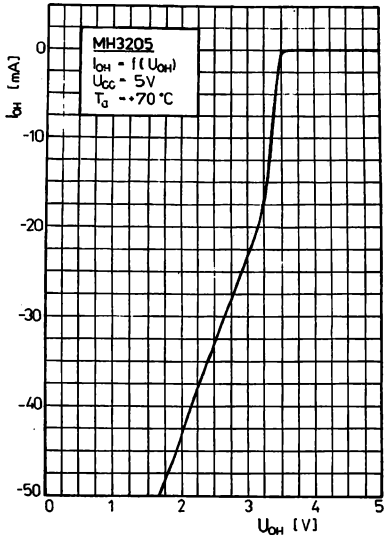




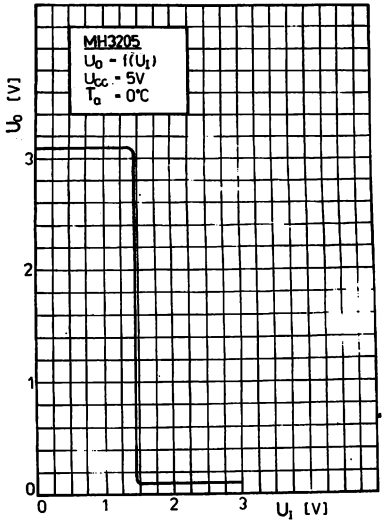
Závislost výstupního proudu I_{OH} na výstupním napětí U_{OH}

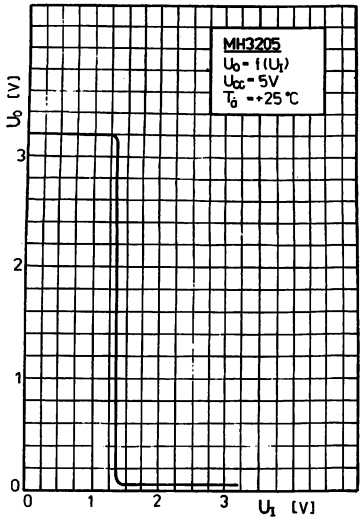


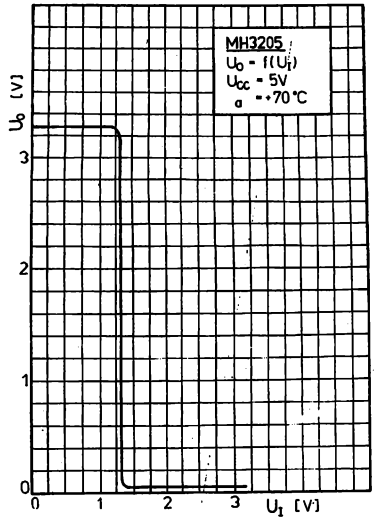




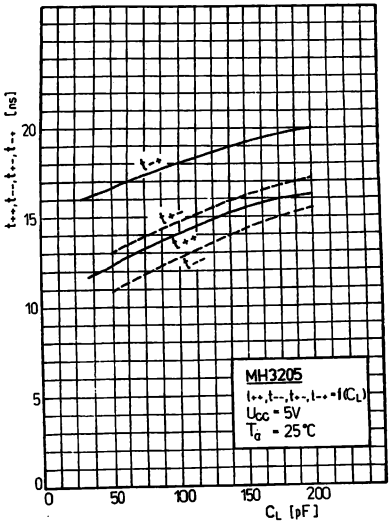
Závislost výstupního napětí U_O na výstupním napětí U_I



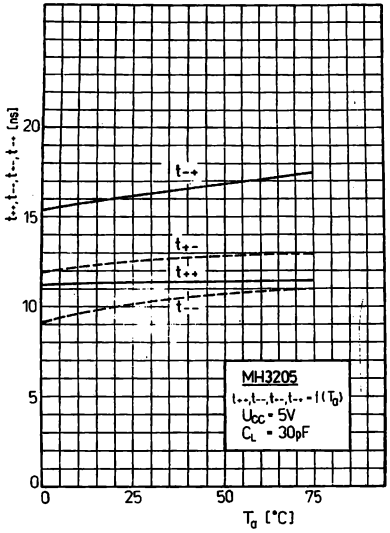




Zpoždění výstupu po adrese nebo vybavení na zatěžovací kapacitě C_L

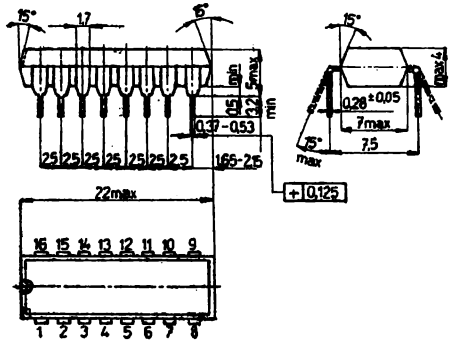


Zpoždění výstupu po adrese nebo vybavení na teplotě T_a



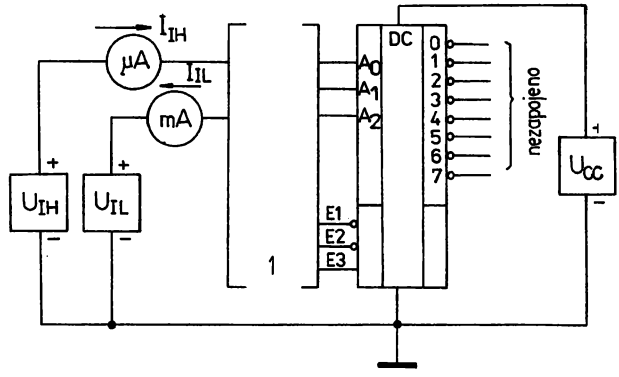
Pouzdro: DIL 16
K 404 podle NT 4305 z plastu
s 2× osmi vývody ve dvou řadách.

Hmotnost: max. 2 g.



Měřicí obvod 34

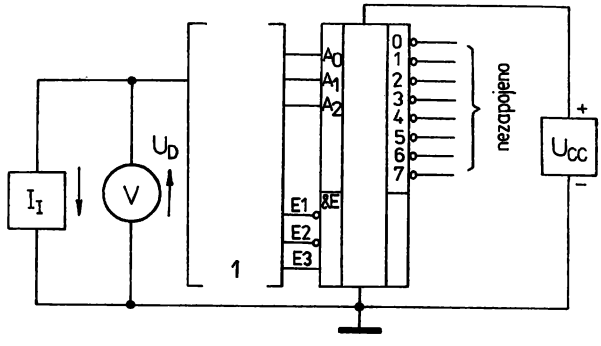
Měření vstupního proudu I_{IH}, I_{IL}



1. Každý vstup se měří samostatně.
   Právě naměřené vstupy jsou uzemněny.

Měřicí obvod 35

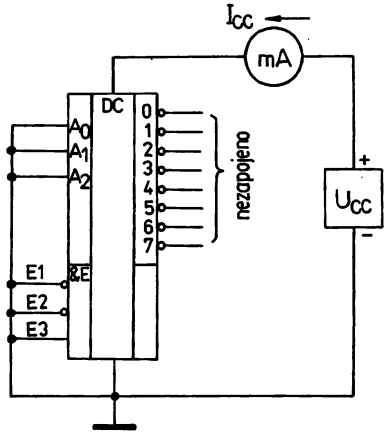
Měření záchytného napětí $-U_D$



1. Každý vstup se měří samostatně.
   Ostatní právě naměřené vstupy jsou nezapojeny.
2. Napětí U_D je záporné vzhledem k potenciálu vývodu 08.

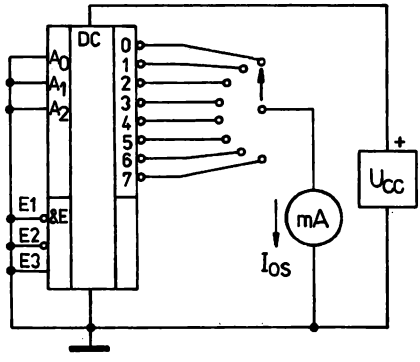
Měřicí obvod 36

Měření odběru ze zdroje I_{CC}



Měřicí obvod 37

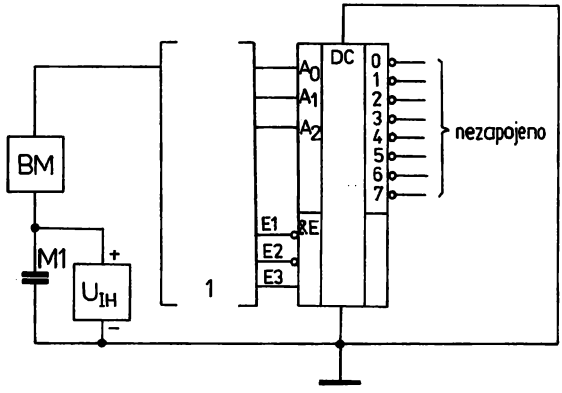
Měření výstupního proudu zkratového I_{os}



1. Každý výstup se měří samostatně.

Měřicí obvod 38

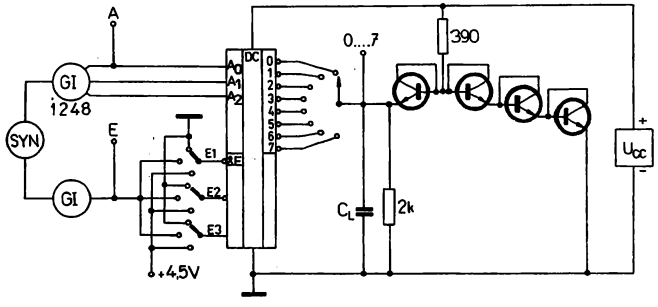
Měření dynamických hodnot t_{++}; t_{--}; t_{+-}; t_{-+}



1. Každý vstup se měří samostatně.

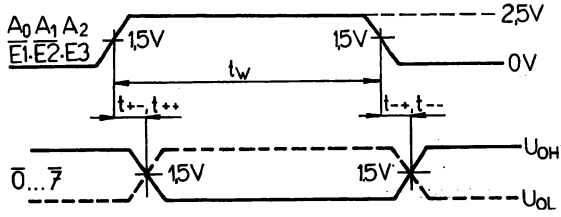
Měřicí obvod 39

Měření vstupní kapacity C_I



1. Každý vstup se měří samostatně.
   Ostatní neměřené vstupy jsou nezapojeny.
2. $U_{CC} = 0$ V
3. BM — Vf most TESLA BM 431

Adresovací nebo uvolňovací vstup a výstup:



Poznámky:

1. Při měření doby zpoždění průchodu signálu adresovací vstup–výstup jsou uvolňovací vstupy $\overline{E_1}$, $\overline{E_2}$ uzemněny, E_3 je připojen na $U_{IH} = 4{,}5$ V. Měřený výstup je určen adresovacími vstupy podle zvolené kombinace BCD.
2. Při měření doby zpoždění průchodu signálu uvolňovací vstup E_3 – výstup, jsou uvolňovací vstupy $\overline{E_1}$, $\overline{E_2}$ uzemněny. Při měření uvolňovací vstup $\overline{E_1}$ ($\overline{E_2}$) – výstup, je vstup $\overline{E_2}$ ($\overline{E_1}$) uzemněn, E_3 připojen na $U_{IH} = 4{,}5$ V. Měřený výstup je určen adresovacími vstupy podle zvolené kombinace BCD.
3. Generátor vstupních impulsů GI musí splňovat tyto podmínky:
   $U_I = 2{,}5$ V, $f = 1$ MHz, $t_r = t_f \leqslant 5$ ns (mezi 1 V...2 V); $t_w = 500$ ns, $Z_O = 50\ \Omega$.
4. Kapacita $C_L = 30$ pF.
5. V zátěži použity tranzistory KSY71.
6. Generátor kódu G11248 je realizován z jednoho impulsního generátoru, který se zapojeje na měřený vstup. Ostatní naměřené vstupy jsou připojeny na úroveň L (0 V) nebo na úroveň H (4,5 V) v závislosti na měřeném výstupu. Zpoždění se měří přes dva nebo tři logické členy.

STŘADAČ 8 BITŮ

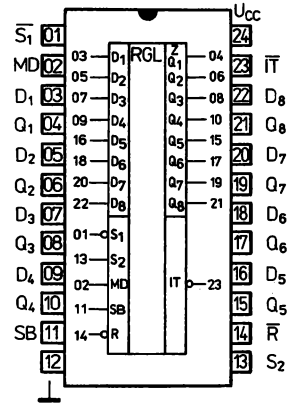
Střadač 8 bitů s třístavovými výstupními hradly, s logikou pro výběr obvodu a řízení funkčního režimu s pomocným klopným obvodem pro přerušení centrální procesorové jednotky, určený pro mikroprocesorový systém řady MH3000, kde vykonává funkci budičů, střadačů a multiplexerů.

Střadač se vyznačuje
- vysokou rychlostí – doba zapisovacího cyklu 50 ns
- nízkým vstupním zatěžovacím proudem (max. 0,25 mA)
- je plně slučitelný s logickými obvody TTL a DTL
- použitá technologie výroby: Schottky TTL
- stupeň integrace IO3
- vstupy jsou vybaveny ochrannými diodami

Pouzdro:

K405 podle NT 4305 z plastu s 2× dvanácti vývody ve dvou řadách.

Hmotnost: max. 5 g.



Zapojení vývodů
(pohled shora)

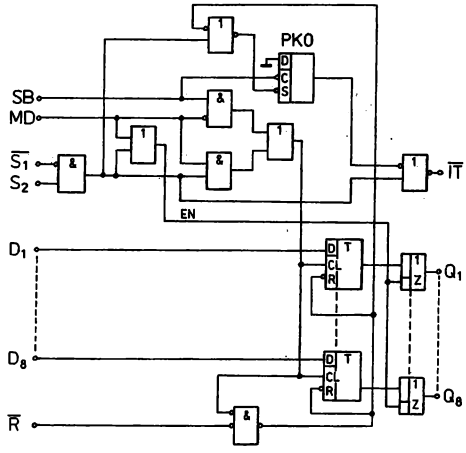
$D_1 \ldots D_8$	datové vstupy
$Q_1 \ldots Q_8$	datové výstupy
$\overline{S_1}$, S_2	vstupy pro výběr obvodu
MD	vstup pro funkční režim
$\overline{R}$	nulovací vstup
$\overline{IT}$	přerušovací výstup
SB	vybavovací vstup

Mezní hodnoty

		min.	max.	
Napájecí napětí[1])	U_{CC}	−0,5	+7,0	V
Napětí všech výstupů[1])	U_O	−0,5	+7,0	V
Vstupní napětí[1])	U_I	−1,0	+5,5	V
Výstupní proud	I_O		100	mA
Rozsah pracovních teplot[2])	T_a	0	+70	°C
Rozsah skladovacích teplot	T_{stg}	−55	+155	°C

[1]) Napětí se rozumí vzhledem ke společnému bodu – vývodu 12.
[2]) Provoz mimo daný rozsah teplot se nezaručuje.

Funkční blokové zapojení:



Funkce obvodu

Výstup každého střadače sleduje stav na vstupu D, pokud je vnitřní hodinový vstup CL ve stavu úrovně H. Data zůstanou uchována, přejde-li hodinový vstup do stavu úrovně L. Výstup každého střadače je přiveden na třístavové neinvertující výstupní hradlo. Úroveň H na vnitřním spoji EN uvolňuje výstupní hradla a data ze střadačů jsou dostupná na výstupech Q_1 až Q_8. Úroveň L na vnitřním spoji EN vyvolá na výstupech Q_1 až Q_8 stav vysoké impedance (třetí stav).

Obvod může pracovat ve dvou funkčních režimech. Pokud je na vstupu MD úroveň L, obvod pracuje ve vstupním režimu. V tomto režimu jsou výstupní hradla uvolněna, pokud došlo k výběru obvodu, tj. je-li vstup $\overline{S_1}$ na úrovni L, S_2 na úrovni H. Vstup SB pak zastává funkci hodinového vstupu pro střadače. Je-li na vstupu MD úroveň H, obvod pracuje ve výstupním režimu a stav signálu na vstupech D je dosažitelný na výstupech pomocí výběrové logiky $\overline{S_1}$ a S_2.

Pomocný klopný obvod PKO slouží k vytvoření a řízení přerušení centrální procesorové jednotky. Přivedením úrovně L na vstup $\overline{R}$ dojde k nastavení pomocného klopného obvodu na úroveň H a k vynulování všech osmi střadačů. K vynulování však nedojde, pokud je vnitřní hodinový vstup střadačů CL na úrovni H. Pro stav přerušení je výstup $\overline{IT}$ na úrovni L.

Informativní hodnoty

Ztrátový výkon typický (určen z maximálního napájecího proudu a jmenovitého napájecího napětí)	P	650	mW

Doporučené pracovní podmínky

		min.	nom.	max.	
Napájecí napětí	U_{CC}	4,75	5,0	5,25	V
Šířka impulsů	t_w	25			ns
Předstih dat	t_{setup}	15			ns
Přesah dat	t_{hold}	20			ns

Funkční tabulky

Vstupy SB	MD	$\overline{S_1} . S_2$	Funkce
L	L	L	vysoká impedance
H	L	L	
X	H	L	přenos uchovaných dat na výstup
L	L	H	
H	L	H	přenos vstupních dat na výstup
X	H	H	

vstup $\overline{R}$ – nulování střadačů
– nastavení pomocného klopného obvodu
– nemá vliv na výstup hradla
výstup*) – stav výstupu pomocného klopného obvodu
L – proměnná ve stavu log. 0
H – proměnná ve stavu log. 1
↓ – změna úrovně z H na L
X – libovolný stav včetně jeho změn
Q_n – předchozí stav pomocného obvodu
§ – stav stejný jako na výstupu pomocného klopného obvodu

Vstupy $\overline{R}$	$\overline{S_1} . S_2$	SB	Výstupy *)	$\overline{IT}$
L	L	X	H	H
L	H	X	H	L
H	L	↓	L	L
H	H	X	H	L
H	L	L	Q_n	§
H	L	H	Q_n	§

Charakteristické údaje

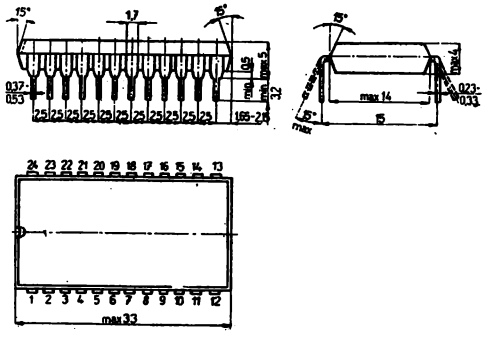
$T_a = 0\,°C \ldots +70\,°C$

Statické hodnoty:	Měřicí obvod		min.–max.	
Vstupní napětí – úroveň H (každý vstup) $U_{CC} = 5{,}0$ V		U_{IH}	⩾2,0	V
Vstupní napětí – úroveň L (každý vstup) $U_{CC} = 5{,}0$ V		U_{IL}	⩽0,85	V
Výstupní napětí – úroveň H $U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V $I_{OH} = -1$ mA, $U_{IL} = 0{,}85$ V	40	U_{OH}	⩾3,65	V
Výstupní napětí – úroveň L $U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $I_{OL} = 15$ mA, $U_{IL} = 0{,}85$ V	41	U_{OL}	⩽0,45	V
Vstupní proud – úroveň H $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_I = 5{,}25$ V				
vstup SB, S_2, $\overline{R}$, $D_1 \ldots D_8$	42	I_{IH}	⩽10	µA
vstup $\overline{MD}$	42	I_{IH}	⩽30	µA
vstup $\overline{S_1}$	42	I_{IH}	⩽40	µA
Vstupní proud – úroveň L $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_I = 0{,}45$ V				
vstup SB, S_2, $\overline{R}$, $D_1 \ldots D_8$	42	$-I_{IL}$	⩽0,25	mA
vstup $\overline{MD}$	42	$-I_{IL}$	⩽0,75	mA
vstup $\overline{S_1}$	42	$-I_{IL}$	⩽1,0	mA

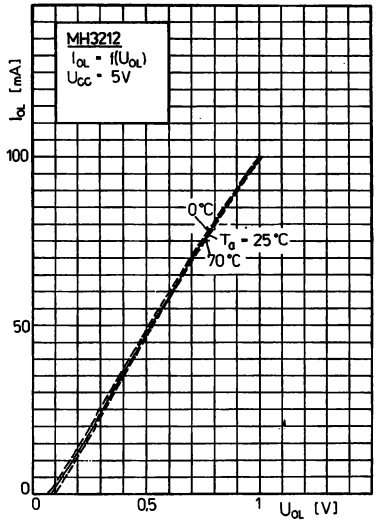
	Měřicí obvod		min.—max.	
Svodový proud výstupu ve stavu vysoké impedance				
U_{CC} = 5,25 V, U_O = 0,45 V	43	$-I_{OZL}$	⩽20	µA
U_{CC} = 5,25 V, U_O = 5,25 V	43	I_{OZH}	⩽20	µA
Záchytné napětí				
U_{CC} = 4,75 V, I_I = −5 mA	44	$-U_D$	⩽1,0	V
Odběr ze zdroje				
U_{CC} = 5,25 V	45	I_{CC}	⩽130	mA
Výstupní proud zkratový [1]				
U_{CC} = 5,0 V, U_O = 0 V	46	$-I_{OS}$	15...75	mA
Dynamické hodnoty:				
U_{CC} = 5,0 V, T_a = +25 °C, R_1 = 300 Ω, R_2 = 600 Ω, C_L = 30 pF				
Zpoždění ze vstupu D na výstup Q	47	t_{PD}	⩽30	ns
Zpoždění ze vstupu SB a $\overline{S_1}$. S_2 na výstup Q	47	t_{WE}	⩽40	ns
Zpoždění ze vstupu SB na výstup $\overline{IT}$	47	t_R	⩽40	ns
Zpoždění ze vstupu $\overline{S_1}$. S_2 na výstup $\overline{IT}$	47	t_S	⩽30	ns
Doba zpoždění ze vstupu $\overline{R}$ na vstupy Q	47	t_C	⩽55	ns
Doba vybavení výstupů Q od vstupů $\overline{S_1}$. S_2				
R_1 = 10 kΩ, R_2 = 1 kΩ, C_L = 30 pF	47	t_E ⌐	⩽45	ns
R_1 = 300 Ω, R_2 = 600 Ω, C_L = 30 pF	47	t_E ⌐	⩽45	ns
Doba vybavení výstupů Q od vstupů $\overline{S_1}$. S_2				
R_1 = 300 Ω, R_2 = 600 kΩ, C_L = 5 pF	47	t_D ⌐	⩽45	ns
R_1 = 10 kΩ, R_2 = 1 kΩ, C_L = 5 pF	47	t_D ⌐	⩽45	ns
U_{CC} = 5,0 V, T_a = +25 °C, f = 1 MHz, U_I = 2,5 V				
Vstupní kapacita				
vstup $\overline{S_1}$, MD	48	C_I	⩽12	pF
vstup S_2, $\overline{R}$, SB, D_1...D_8	48	C_I	⩽9	pF
Výstupní kapacita výstupů Q_1...Q_8	49	C_O	⩽12	pF

[1]) Současně smí být zkratován pouze jeden výstup.

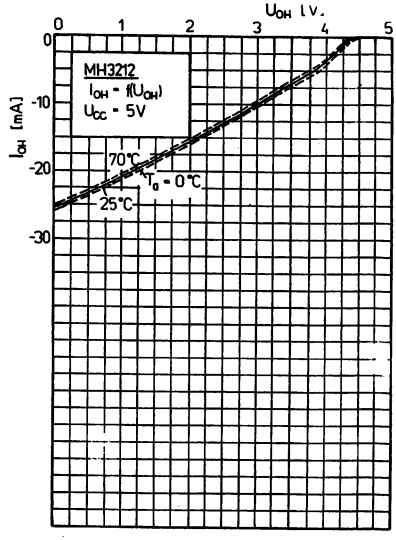
Pouzdro:



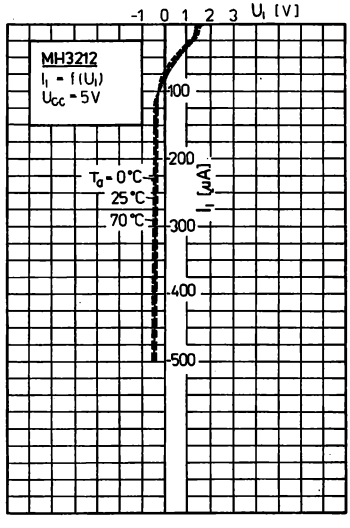
Závislost výstupního proudu I_{OL} na výstupním napětí U_{OL}



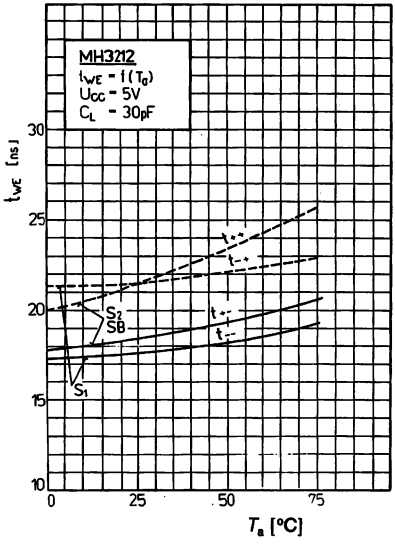
Závislost výstupního proudu I_{OH} na výstupním napětí U_{OH}



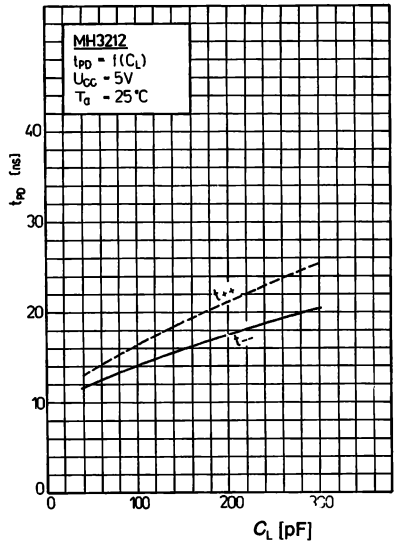
Závislost vstupního proudu I_I na vstupním napětí U_I



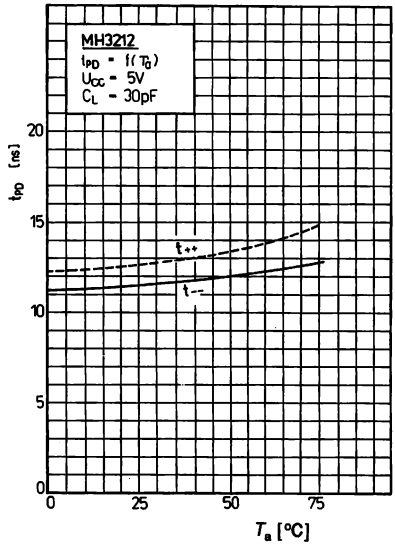
Závislost zpoždění t_{WE} na teplotě T_a



Závislost zpoždění t_{PD} na zatěžovací teplotě C_L

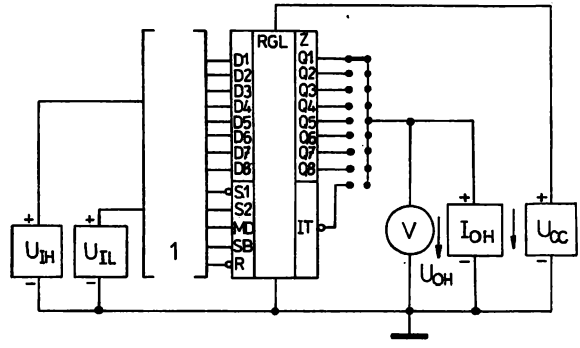


Závislost zpoždění t_{PD} na teplotě T_a



Měřicí obvod 40

Měření výstupního napětí U_{OH}

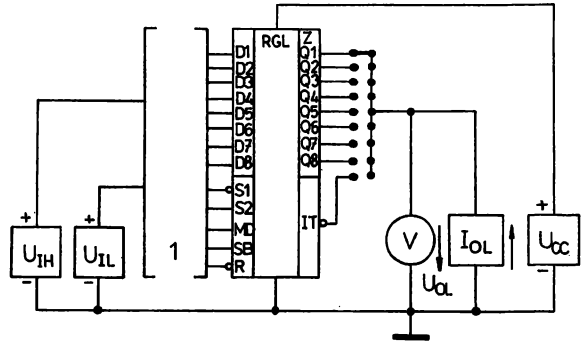


1. Testuje se podle tabulky.
2. Každý výstup se měří samostatně.

Měřený výstup	Napětí na vstupu			
	$\overline{S_1}$	SB	Ostatní vstupy	$\overline{R}$
$Q_1 \ldots Q_8$	U_{IL}	U_{IH}	U_{IH}	U_{IH}
$\overline{IT}$	U_{IH}	U_{IL}	U_{IH}	U_{IL}

Měřicí obvod 41

Měření výstupního napětí U_{OL}

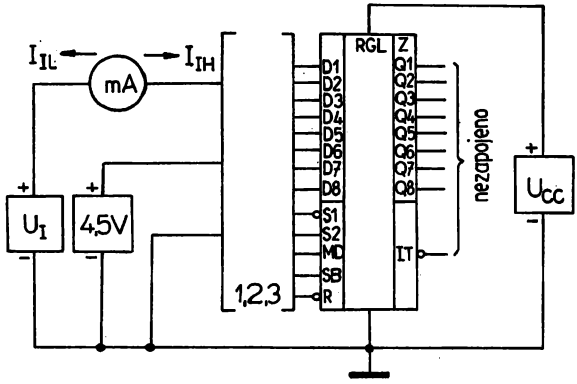


1. Testuje se podle tabulky.
2. Každý výstup se měří samostatně.

Měřený výstup	Napětí na vstupu		
	$D_1 \ldots D_8$	$\overline{S_1}$	Ostatní vstupy
$Q_1 \ldots Q_8$	U_{IL}	U_{IL}	U_{IH}
$\overline{IT}$			

Měřicí obvod 42

Měření vstupního proudu I_{IH}, I_{IL}

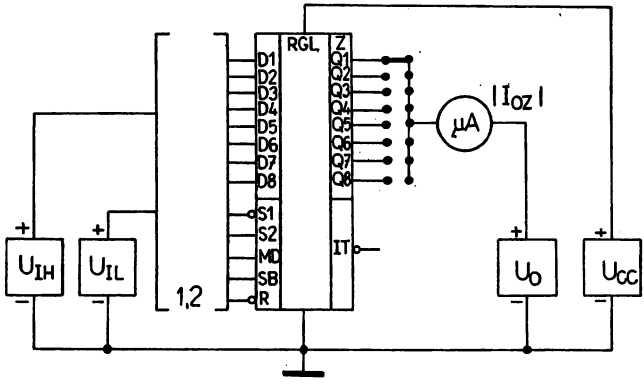


1. Každý vstup se měří samostatně.
2. Při měření I_{IH} jsou všechny neměřené vstupy připojeny na potenciál ⊥.
3. Testovací tabulka I_L.

Měřený vstup	Neměřené vstupy připojit na	
	4,5 V	⊥
$D_1 \ldots D_8$	SB	$\overline{S_1}$, S_2, MD, $\overline{R}$
$\overline{S_1}$	MD	$D_1 \ldots D_8$, S_2, SB, $\overline{R}$
S_2		$D_1 \ldots D_8$, $\overline{S_1}$, MD, SB, $\overline{R}$
MD	$\overline{S_1}$	$D_1 \ldots D_8$, S_2, SB, $\overline{R}$
SB		$D_1 \ldots D_8$, $\overline{S_1}$, S_2, MD, $\overline{R}$
$\overline{R}$		$D_1 \ldots D_8$, $\overline{S_1}$, S_2, MD, SB

Měřicí obvod 43

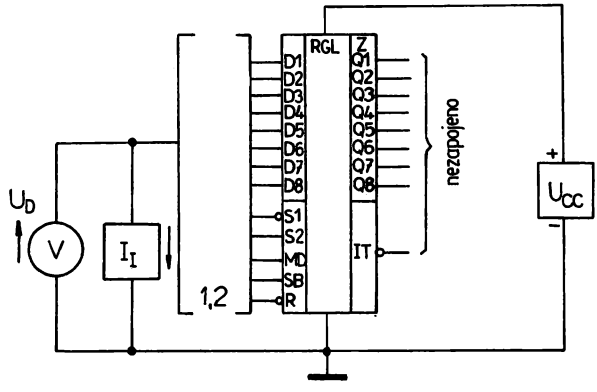
Měření svodového proudu výstupu (I_{OZ})



1. Vstupy $D_1 \ldots D_8$, $\overline{S_1}$, S_2, SB, $\overline{R}$ připojit na U_{IH}.
2. Vstup MD připojit na U_{IL}.
3. Každý výstup se měří samostatně.

Měřicí obvod 44

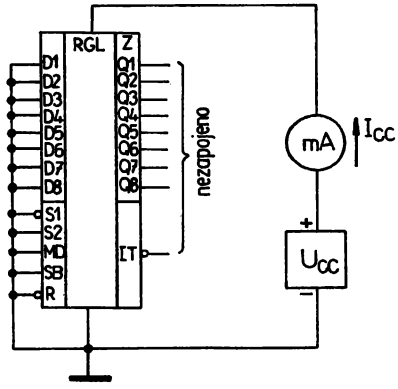
Měření záchytného napětí $-U_D$



1. Každý vstup se měří samostatně.
2. Neměřené vstupy jsou nezapojeny.
3. Napětí $-U_D$ je záporné vzhledem k potenciálu ⊥.

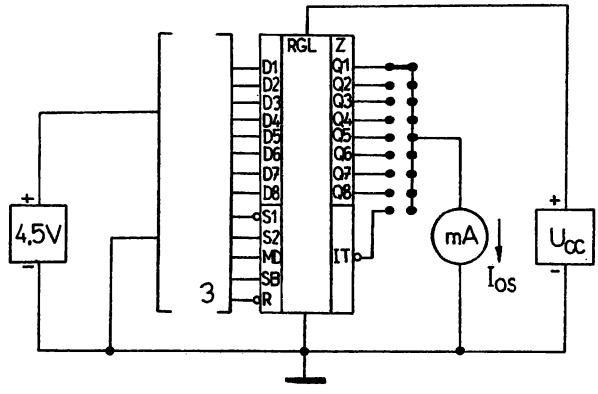
Měřicí obvod 45

Měření odběru ze zdroje I_{CC}



Měřicí obvod 46

Měření výstupního proudu zkratového $-I_{OS}$

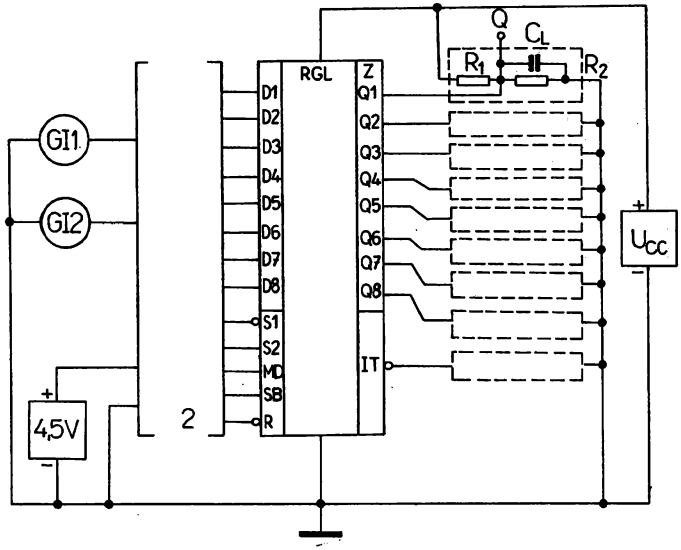


1. Každý výstup se měří samostatně.
2. Současně smí být zkratován pouze jeden výstup.
3. Test se provádí podle následující tabulky.

Měřený výstup	Vstupy připojit na	
	+4,5 V	⊥
$Q_1 \ldots Q_8$ $\overline{IT}$	$D_1 \ldots D_8$, S_2, MD, $\overline{R}$ $D_1 \ldots D_8$, $\overline{S_1}$, S_2, MD	$\overline{S_1}$, SB SB, $\overline{R}$

Měřicí obvod 47

Měření dynamických parametrů



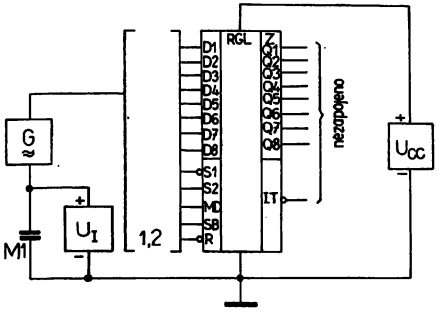
1. Každý výstup se měří samostatně.
2. Připojení vstupů je definováno v tabulce dole:

Měřená hodnota	Připojení vstupů						Měřený výstup
	$D_1 \ldots D_8$	$\overline{S_1}$	S_2	MD	SB	$\overline{R}$	
t_{WE}	GI1	⊥	4,5 V	⊥	GI2	4,5 V	$Q_1 \ldots Q_8$
t_{WE}	GI1	⊥	GI2	4,5 V	⊥	4,5 V	$Q_1 \ldots Q_8$
t_E, t_D	GI1	⊥	GI2	GI2	⊥	4,5 V	$Q_1 \ldots Q_8$
t_C	4,5 V	⊥	4,5 V	⊥	GI2	GI1	$Q_1 \ldots Q_8$
t_{PD}	GI1	⊥	4,5 V	⊥	GI2	4,5 V	$Q_1 \ldots Q_8$
t_{PD}	GI1	⊥	GI2	4,5 V	⊥	4,5 V	$Q_1 \ldots Q_8$
t_R, t_S	⊥	⊥	GI2	⊥	GI1	4,5 V	$\overline{IT}$

Parametry vstupních impulsů: $U_I = 2{,}5$ V, $Z_O = 50\ \Omega$, $t_r = t_f = 5$ ns (mezi úrovněmi 1 V a 2 V).
Kapacita C_L je včetně kapacity spojů a sondy osciloskopu.

Měřicí obvod 48

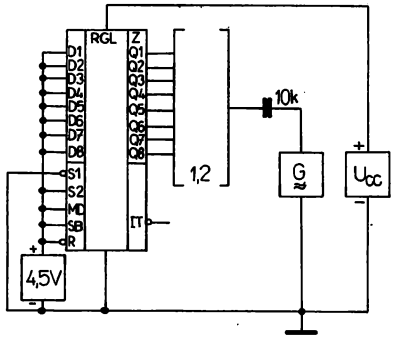
Měření vstupní kapacity C_I



1. Každý vstup se měří samostatně.
2. Ostatní neměřené vstupy jsou nezapojeny.

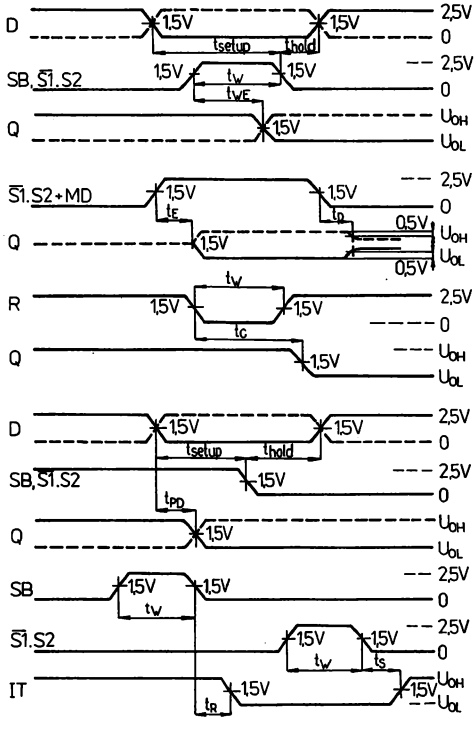
Měřicí obvod 49

Měření výstupní kapacity C_O



1. Každý vstup se měří samostatně.
2. Ostatní neměřené vstupy jsou nezapojeny.

Definice dynamických parametrů:



ŘÍDICÍ OBVOD PRIORITNÍHO PŘERUŠENÍ

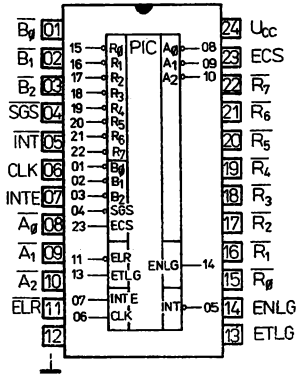
Řídicí obvod prioritního přerušení pro osm úrovní, určený pro použití v mikroprocesorovém systému řady MH3000.

Řídicí obvod se vyznačuje:

- vysokou rychlostí – doba cyklu 80 ns
- 8bitový registr požadavku na přerušení s prioritou
- 4bitový registr stavu priority
- 3bitový priority encoder s otevřeným kolektorovým výstupem
- slučitelný s obvody MCU MH3001, CPE MH3002 a integrovanými obvody DTL a TTL
- použitá technologie Schottkyho TTL
- vstupy jsou vybaveny ochrannými diodami

Pouzdro: DIL 24

K405 z plastu s 2× dvanácti vývody ve dvou řadách podle NT4305.



Zapojení vývodů
(pohled shora)

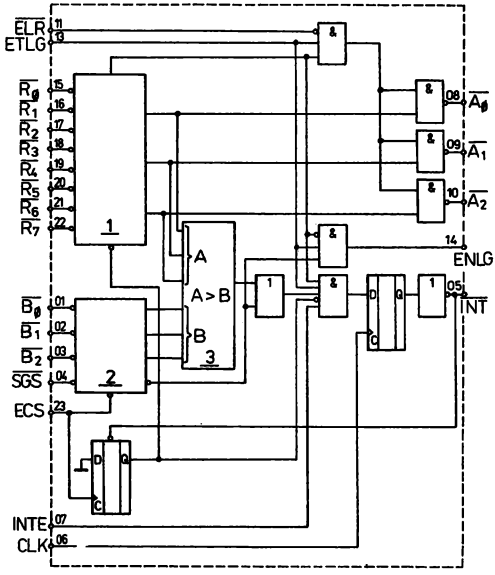
INTE	vstup vybavení přerušení
$\overline{R_0}$...$\overline{R_7}$	vstupy pro signály požadující přerušení ($\overline{R_7}$ nejvyšší priorita)
$\overline{B_0}$...$\overline{B_2}$	vstupy registru pro stávající stav
$\overline{SGS}$	vstup výběru registru stavu
ECS	otevírací vstup reg. stavu
$\overline{ELR}$	vstup vybavení čtení kódu úrovně
ETLG	vybavovací vstup obvodu
$\overline{A_0}$...$\overline{A_2}$	výstupy kódu úrovně přerušení
$\overline{INT}$	výstup potvrzení přerušení
ENLG	výstup vybavení následující skupiny

Mezní hodnoty

		min.	max.	
Napájecí napětí[1])	U_{CC}	−0,5	+7,0	V
Napětí všech výstupů[1])	U_O	−0,5	+7,0	V
Vstupní napětí[1])	U_I	−1,0	+5,5	V
Výstupní proud	I_O		100	mA
Rozsah pracovních teplot[2])	T_a	0	+70	°C
Rozsah skladovacích teplot	T_{stg}	−55	+155	°C

[1]) Napětí se rozumí vzhledem ke společnému bodu – vývodu 12.
[2]) Provoz mimo daný rozsah teplot se nezaručuje.

Funkční blokové zapojení:



1. Střadač požadavků na přerušení a kodér priority.
2. Registr stávajícího stavu.
3. Komparátor priority.

Popis funkce:

Řídicí obvod prioritního přerušení může přijmout osm vstupních signálů — žádostí o přerušení. Obvod určí volání s nejvyšší prioritou, tuto prioritu porovná se stavem (obsahem) registru stavu a vyšle do systému signál PŘERUŠENÍ spolu s vektorovou informací k určení příslušného podprogramu.

Integrovaný obvod MH3214 je rozšiřitelný. Výstup PŘERUŠENÍ $\overline{INT}$ a výstupy vektorové informace ($\overline{A_0}$. . .$\overline{A_2}$) mají výstup s otevřeným kolektorem. Obvod také vysílá další potřebné signály pro rozšíření.

Informativní hodnoty

Ztrátový výkon maximální (určený pro max. odběrový proud a při jmenovitém napájecím napětí)	*P*	max.	650	mW

Doporučené pracovní podmínky

		min.	nom.	max.	
Napájecí napětí	U_{CC}	+4,75	+5,0	+5,25	V

Charakteristické údaje

$T_a = 0\ °C \ldots +70\ °C$

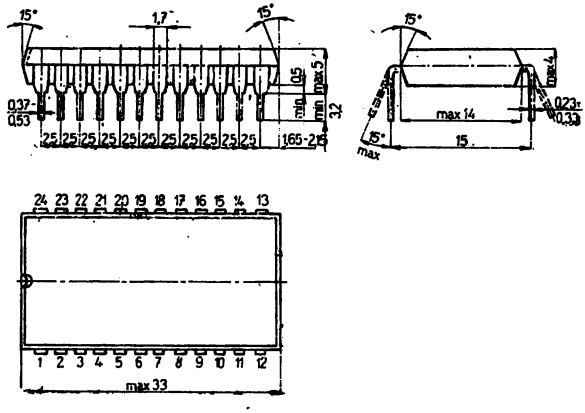
	Měřicí obvod		min.–max.	
Statické hodnoty:				
Vstupní napětí – úroveň H $U_{CC} = 5{,}0$ V		U_{IH}	≧2,0	V
Vstupní napětí – úroveň L $U_{CC} = 5{,}0$ V		U_{IL}	≦0,8	V
Výstupní napětí – úroveň H výstup ENLG $U_{CC} = 4{,}75$ V, $I_{OH} = -1$ mA, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V	50	U_{OH}	≧2,4	V
Výstupní napětí – úroveň L všechny výstupy $U_{CE} = 4{,}75$ V, $I_{OL} = 15$ mA, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V	51	U_{OL}	≦0,45	V
Vstupní proud – úroveň H $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 5{,}25$ V				
vstup ETLG	52	I_{IH}	≦80	µA
ostatní vstupy	52	I_{IH}	≦40	µA
Vstupní proud – úroveň L $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IL} = 0{,}45$ V				
vstup ETLG	52	$-I_{IL}$	≦0,5	mA
ostatní vstupy	52	$-I_{IL}$	≦0,25	mA
Výstupní svodový proud výstupy $\overline{INT}$, $\overline{A_0} \ldots \overline{A_2}$ $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_O = 5{,}25$ V	53	I_O	≦100	µA
Vstupní záchytné napětí $U_{CC} = 4{,}75$ V, $I_I = -5$ mA	54	$-U_D$	≦1,0	V
Odběr ze zdroje $U_{CC} = 5{,}25$ V	55	I_{CC}	≦130	mA
Výstupní proud zkratový výstup ENLG $U_{CC} = 5{,}0$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V	56	$-I_{OS}$	20...55	mA
Dynamické hodnoty: $T_a = +25\ °C$, $U_{CC} = 5{,}0$ V				
Doba cyklu signálu na vstupu CLK	57	t_{CY}	≧80	ns
Šířka impulsu na vstupech CLK, ECS a výstupu $\overline{INT}$	57	t_{pW}	≧25	ns
Doba předstihu na vstupu INTE vůči CLK	57	t_{ISS}	≧16	ns
Doba přesahu na vstupu INTE vůči CLK	57	t_{ISH}	≧20	ns
Doba předstihu na vstupu ETLG vůči CLK[1])	57	t_{ETCS}	≧25	ns

	Měřicí obvod		min.—max.	
Doba přesahu na vstupu ETLG vůči CLK[1])	57	t_{ETCH}	≧20	ns
Doba předstihu na vstupu ECS vůči CLK[1])	57	t_{ECCS}	≧80	ns
Doba přesahu na vstupu ECS vůči CLK[1])	57	t_{ECCH}	≧0	ns
Doba předstihu na vstupu ECS vůči CLK[2])	57	t_{ECRS}	≧110	ns
Doba přesahu na vstupu ECS vůči CLK[2])	57	t_{ECRH}	≧0	ns
Doba předstihu na vstupu ECS vůči CLK[1])	57	t_{ECSS}	≧75	ns
Doba přesahu na vstupu ECS vůči CLK[1])	57	t_{ECSH}	≧0	ns
Doba předstihu na vstupech $\overline{SGS}$, $\overline{B_0}$..$\overline{B_2}$ vůči CLK	57	t_{DCS}	≧70	ns
Doba přesahu na vstupech $\overline{SGS}$, $\overline{B_0}$..$\overline{B_2}$ vůči CLK	57	t_{DCH}	≧0	ns
Doba předstihu na vstupech $\overline{R_0}$..$\overline{R_7}$ vůči CLK	57	t_{RCS}	≧90	ns
Doba přesahu na vstupech $\overline{R_0}$..$\overline{R_7}$ vůči CLK	57	t_{RCH}	≧0	ns
Doba předstihu na výstupu $\overline{INT}$ vůči CLK	57	t_{ICS}	≧55	ns
Doba zpoždění signálu od CLK na výstup $\overline{INT}$	57	t_{CI}	≦25	ns
Doba předstihu na vstupech $\overline{R_0}$..$\overline{R_7}$ vůči $\overline{INT}$[3])	57	t_{RIS}	≧10	ns
Doba přesahu na vstupech $\overline{R_0}$..$\overline{R_7}$ vůči $\overline{INT}$[3])	57	t_{RIH}	≧35	ns
Doba zpoždění od $\overline{R_0}$..$\overline{R_7}$ na $\overline{A_0}$..$\overline{A_2}$	57	t_{RA}	≦100	ns
Doba zpoždění od $\overline{ELR}$ na $\overline{A_0}$..$\overline{A_2}$	57	t_{ELA}	≦55	ns
Doba zpoždění od ECS na $\overline{A_0}$..$\overline{A_2}$	57	t_{ECA}	≦120	ns
Doba zpoždění od ETLG na $\overline{A_0}$..$\overline{A_2}$	57	t_{ETA}	≦70	ns
Doba předstihu na vstupech $\overline{SGS}$, $\overline{B_0}$..$\overline{B_2}$ vůči ECS[3])	57	t_{DECS}	≧15	ns
Doba přesahu na vstupech $\overline{SGS}$, $\overline{B_0}$..$\overline{B_2}$ vůči ECS[3])	57	t_{DECH}	≧15	ns

	Měřicí obvod		min.–max.	
Doba zpoždění od $\overline{R_0}$...$\overline{R_7}$ na ENLG	57	t_{REN}	≤70	ns
Doba zpoždění od ETLG na ENLG	57	t_{ETEN}	≤25	ns
Doba zpoždění od ECS na ENLG	57	t_{ECRN}	≤90	ns
Doba zpoždění od ECS na ENLG	57	t_{ECSN}	≤55	ns
Vstupní kapacita	58	C_I	≤10	pF
Výstupní kapacita	58	C_O	≤12	pF

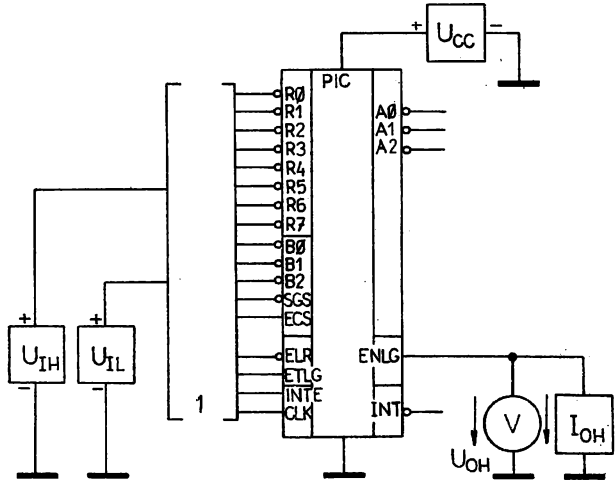
[1]) Požaduje se pro správnou funkci, je-li INTE vybaven během následujícího hodinového impulsu.
[2]) Tyto časy nejsou vyžadovány pro vlastní funkci, ale pro požadovanou změnu stavu v klopném obvodu přerušení.
[3]) Požaduje se pro správné přijetí nového požadavku na přerušení nebo načtení stavu.

Pouzdro:



Měřicí obvod 50

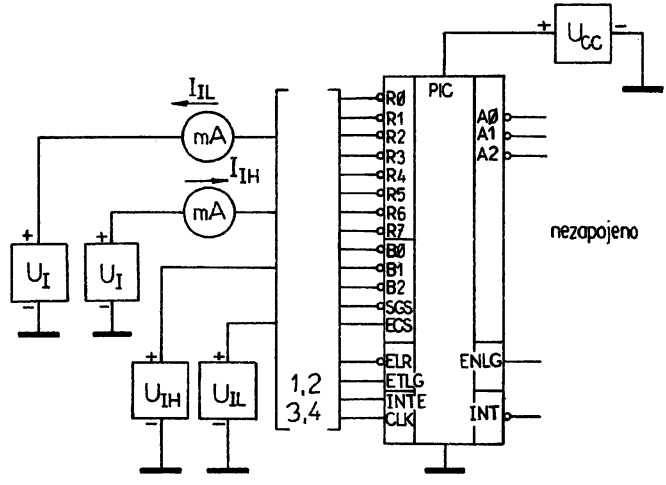
Měření výstupního napětí U_{OH}



Při měření je vstup $\overline{ELR}$ na úrovni L, ostatní vstupy na úrovni H. Vstup ECS připojit krátce na úroveň L a pak zpět na úroveň H. Pak se provede měření.

Měřicí obvod 52

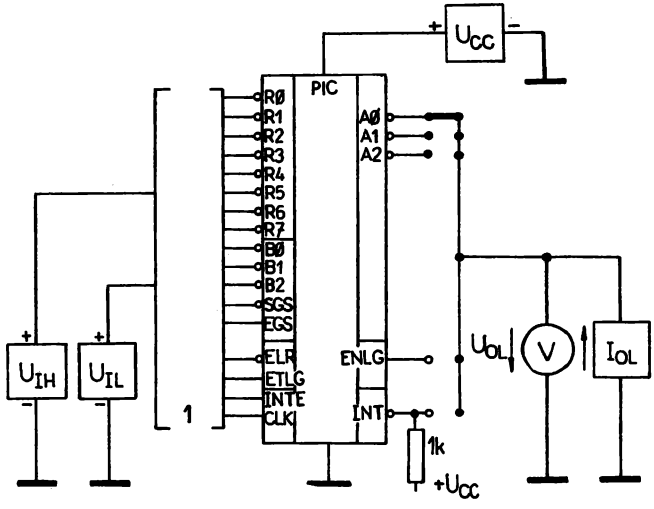
Měření vstupního proudu I_{IH}, I_{IL}



1. Při měření I_{IH} jsou neměřené vstupy nezapojeny.
2. Při měření I_{IL} vstupu ETLG připojit vstup ECS krátce na úroveň L, pak vstup $\overline{R_7}$ na úroveň L, ostatní vstupy na úroveň H.
3. Při měření I_{IL} vstupů $\overline{R_0}$...$\overline{R_7}$, CLK, ECS, $\overline{ELR}$, B_0...B_2, SGS neměřené vstupy připojit na úroveň H.
4. Při měření I_{IL} vstupů INTE připojit vstup ECS krátce na úroveň L, pak vstup $\overline{R_7}$ na úroveň L, ostatní vstupy na úroveň H.

Měřicí obvod 51

Měření výstupního napětí U_{OL}

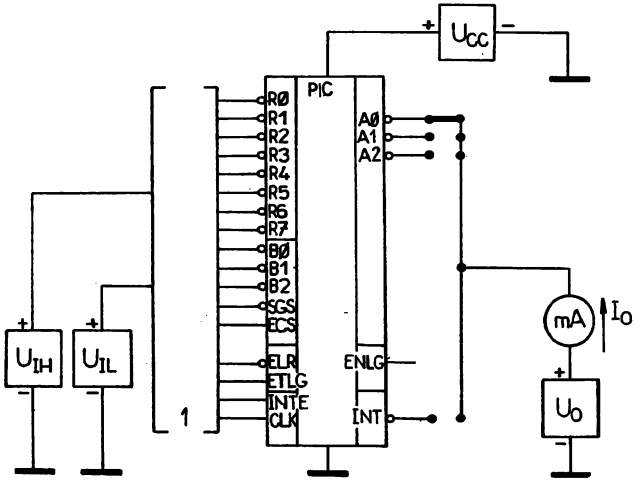


1. Vstupy připojovat podle tabulky, v posledním kroku provést měření výstupů.
2. Až po připojení měřeného výstupu $\overline{INT}$ se odpojí napájení z odporu 1 kΩ.

Vývod / Krok	1	2	3	4	5	6
$\overline{ELRG}$	L	L	L	L	L	L
ETLG	H	H	H	H	H	H
$\overline{R_0}$	H	H	H	H	H	H
$\overline{R_1}$	H	H	H	H	H	H
$\overline{R_2}$	H	H	H	H	H	H
$\overline{R_3}$	H	H	H	H	H	H
$\overline{R_4}$	H	H	H	H	H	H
$\overline{R_5}$	H	H	H	H	H	H
$\overline{R_6}$	H	H	H	H	H	H
$\overline{R_7}$	H	H	H	L	L	L
$\overline{B_0}$	H	H	H	H	H	H
$\overline{B_1}$	H	H	H	H	H	H
$\overline{B_2}$	H	H	H	H	H	H
$\overline{SGS}$	H	H	H	H	H	H
INTE	H	H	H	H	H	H
ECS	H	L	H	H	H	H
CLK	H	H	H	H	L	H
$\overline{A_0}$	H	H	H	L	L	L
$\overline{A_1}$	H	H	H	L	L	L
$\overline{A_2}$	H	H	H	L	L	L
ENLG	H	H	H	L	L	L
$\overline{INT}$	H	H	H	H	H	L

Měřicí obvod 53

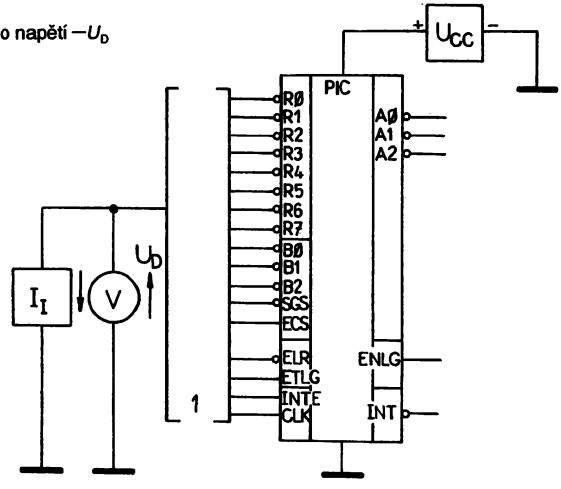
Měření výstupního svodového proudu I_O



1. Při měření je vstup $\overline{ELR}$ na úrovni L, ostatní vstupy jsou na úrovni H. Vstup ECS připojit krátce na úroveň L a pak zpět na úroveň H. Pak se provede měření.

Měřicí obvod 54

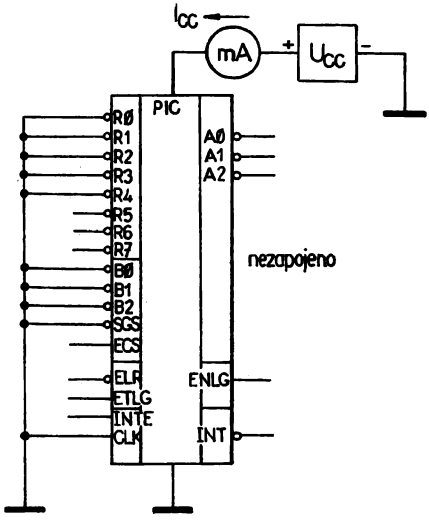
Měření vstupního záchytného napětí $-U_D$



1. Neměřené vstupy jsou nezapojeny.

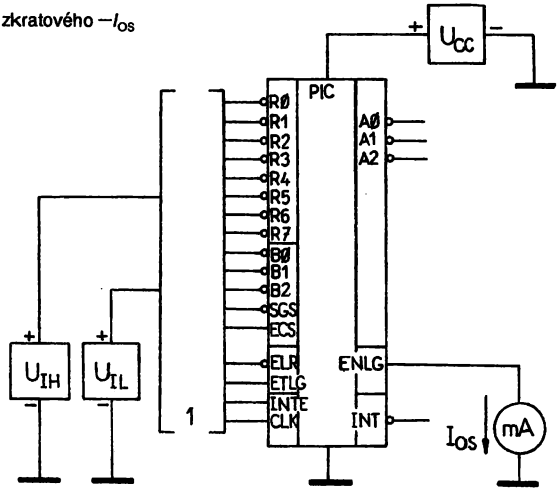
Měřicí obvod 55

Měření odběru ze zdroje I_{CC}



Měřicí obvod 56

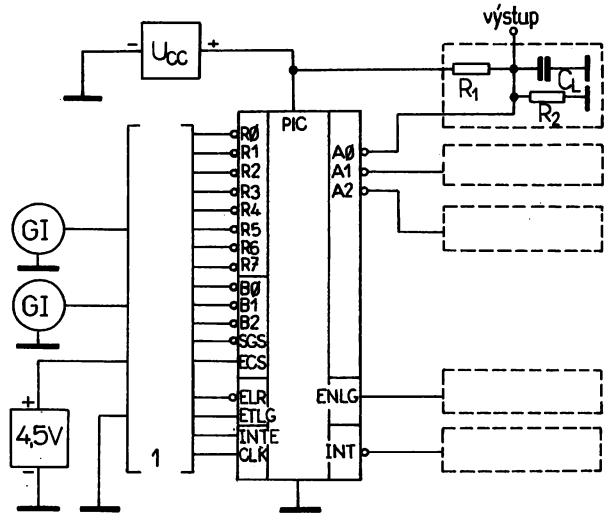
Měření výstupního proudu zkratového $-I_{os}$



1. Při měření je vstup $\overline{\text{ELR}}$ na úrovni L, ostatní vstupy jsou na úrovni H. Vstup ECS připojit krátce na úroveň L, pak zpět na úroveň H. Pak se provede měření.

Měřicí obvod 57

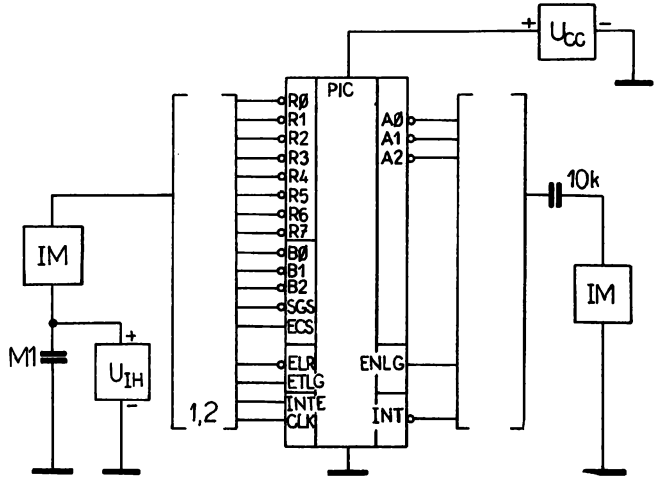
Měření dynamických parametrů



1. Viz průběhy pro dynamické měření.
2. Generátory vstupních impulsů G_1, G_2 musí splňovat tyto podmínky: $U_i = 2{,}5$ V, $t_f = t_r \leq$ ≤ 5 ns (mezi 1 V...2 V). $Z_O = 50\ \Omega$.
3. Zátěž výstupů 15 mA, 30 pF ($R_1 = 300\ \Omega$, $R_2 = 600\ \Omega$, $C_L = 30$ pF).
4. Referenční úroveň pro měření 1,5 V.

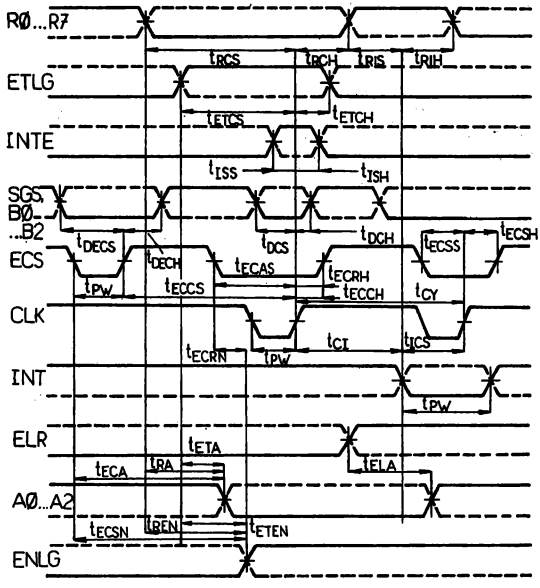
Měřicí obvod 58

Měření vstupní a výstupní kapacity C_1, C_0.



1. Napětí $U_{IH} = 2{,}5$ V, $f = 1$ MHz.
2. Při měření C_O je vstup $\overline{\text{ELR}}$ na úrovni L, ostatní vstupy jsou na úrovni H. Vstup ECS se připojí krátce na úroveň L a pak zpět na úroveň H. Pak se provede měření IM — impedanční most BM 431.

Průběhy pro dynamická měření:



OBOUSMĚRNÝ NEINVERTUJÍCÍ BUDIČ SBĚRNICE

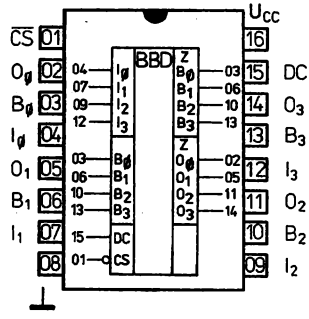
Rychlý 4bitový paralelní obousměrný neinvertující budič/přijímač sběrnice se třístavovými výstupy, které umožňují oddělení a řízení vnějšího sběrnicového mikroprocesorového systému řady MH3000.

Budič/přijímač sběrnice se vyznačuje:

- vysokou rychlostí — doba zpoždění max. 25 ns
- nízkým vstupním zatěžovacím proudem (max. 0,25 mA)
- úplně slučitelný s logickými obvody TTL a DTL
- použitá technologie Schottky TTL
- stupeň integrace IO3
- vstupy jsou vybaveny ochrannými diodami

Pouzdro:
K404 podle NT 4305 z plastu s 2× osmi vývody ve dvou řadách.

Hmotnost: max. 2 g.



Zapojení vývodů
(pohled shora)

$I_0 \ldots I_3$	datové vstupy
$O_0 \ldots O_3$	datové vstupy
$B_0 \ldots B_3$	obousměrná sběrnice dat
DC	řízení směru toku dat
$\overline{CS}$	výběr obvodu

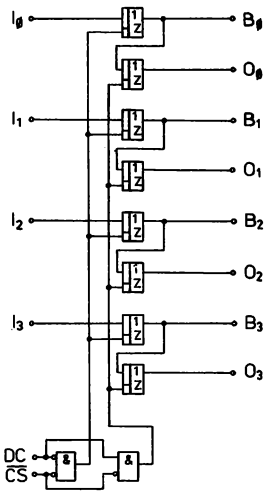
Mezní hodnoty

		min.	max.	
Napájecí napětí [1])	U_{CC}	−0,5	+7,0	V
Napětí všech výstupů [1])	U_O	−0,5	+7,0	V
Napětí vstupů [1])	U_I	−1,0	+5,5	V
Výstupní proud	I_O		12,5	mA
Rozsah pracovních teplot [2])	T_a	0	+70	°C
Rozsah skladovacích teplot	T_{stg}	−55	+155	°C

[1]) Napětí se rozumí vzhledem ke společnému bodu — vývodu 08.
[2]) Provoz mimo daný rozsah teplot se nezaručuje.

MH3216

Funkční blokové zapojení:



Funkční tabulka

Vstupy DC	Vstupy $\overline{CS}$	Funkce
L	L	I → B
H	L	B → O
L	H	vysoká impedance
H	H	vysoká impedance

Popis funkce:

Obvod se skládá ze čtyř párů budicích hradel pro funkci výběru obvodu a řízení směru toku dat. Budicí hradla mají třístavové výstupy a tranzistory P-N-P na vstupech.
Jsou-li výstupy ve třetím stavu, jsou vstupy zablokovány a představují malou proudovou zátěž pro systémové sběrnice.
Třístavové výstupy umožňují oddělení a buzení vnějšího sběrnicového systému.
Je-li na vstupu $\overline{CS}$ signál úrovně H, všechny výstupy B a O jsou ve stavu vysoké impedance. Je-li na vstupu $\overline{CS}$ úroveň L, obvod je vybrán a směr toku dat je určen úrovní vstupu DC. Úroveň L na vstupu DC způsobí směr toku dat ze vstupů I na výstupy B (I → B), výstupy O jsou ve stavu vysoké impedance. K opačnému toku dat (B → O) musí být na vstupu DC signál úrovně H, výstupy B pak slouží jako vstupy.
Sběrnicové výstupy B dovolují připojení zátěže s velkou kapacitou. Výstupní proud v nízké úrovni je zaručen hodnotou 55 mA.
Obvod MH3216 je vhodný k přizpůsobení jiných obvodů s různými požadavky na budicí výkon.

Informativní hodnoty

Ztrátový výkon maximální (určen pro max. odběrový proud a nominální napájecí napětí)	*P*	max.	650	mW

Doporučené pracovní podmínky

		min.	nom.	max.	
Napájecí napětí	U_{CC}	4,75	5,0	5,25	V

Charakteristické údaje

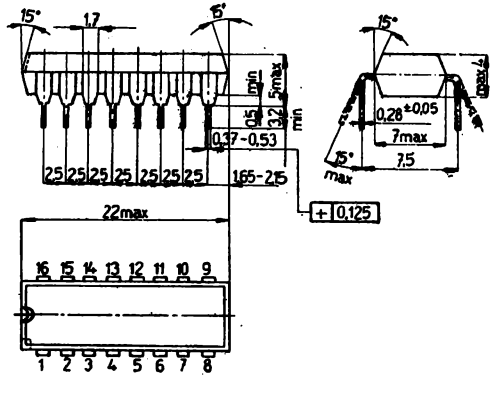
$T_a = 0\ °C \ldots +70\ °C$

Statické hodnoty:	Měřicí obvod		min.—max.	
Vstupní napětí — úroveň H $U_{CC} = 5{,}0$ V		U_{IH}	≧ 2,0	V
Vstupní napětí — úroveň L $U_{CC} = 5{,}0$ V		U_{IL}	≦ 0,95	V
Výstupní napětí — úroveň H výstupy O $U_{CC} = 4{,}75$ V, $I_{OH} = -1$ mA, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}95$ V	59	U_{OH}	≧ 3,65	V
výstupy O $U_{CC} = 4{,}75$ V, $I_{OH} = -10$ mA, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}95$ V	59	U_{OH}	≧ 2,4	V
Výstupní napětí — úroveň L výstupy O, B $U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}95$ V				
$I_{OL} = 15$ mA, pro výstupy Q	60	U_{OL}	≦ 0,45	V
$I_{OL} = 25$ mA, pro výstupy B	60	U_{OL}	≦ 0,45	V
výstupy B $U_{CC} = 4{,}75$ V, $I_{OL} = 55$ mA, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}95$ V	60	U_{OL}	≦ 0,6	V
Vstupní proud — úroveň H $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_I = 5{,}25$ V				
vstupy DC, $\overline{CS}$	61	I_{IH}	≦ 80	µA
vstupy I	61	I_{IH}	≦ 40	µA
Vstupní proud — úroveň L $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_I = 0{,}45$ V				
vstupy DC, $\overline{CS}$	61	$-I_{IL}$	≦ 0,5	mA
vstupy I, B	61	$-I_{IL}$	≦ 0,25	mA
Výstupní svodový proud $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_O = 0{,}45/5{,}25$ V				
výstupy O	62	$\lvert I_{OZ} \rvert$	≦ 20	µA
výstupy B	62	$\lvert I_{OZ} \rvert$	≦ 100	µA
Záchytné napětí $U_{CC} = 4{,}75$ V, $I_I = -5$ mA	63	$-U_D$	≦ 1,0	V
Odběr ze zdroje $U_{CC} = 5{,}25$ V	64	I_{CC}	≦ 130	mA
Výstupní proud zkratový [1] $U_{CC} = 5{,}0$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}95$ V				
výstupy O	65	$-I_{OS}$	15...65	mA
výstupy B	65	$-I_{OS}$	30...120	mA

[1]) Současně smí být zkratován pouze jeden výstup.

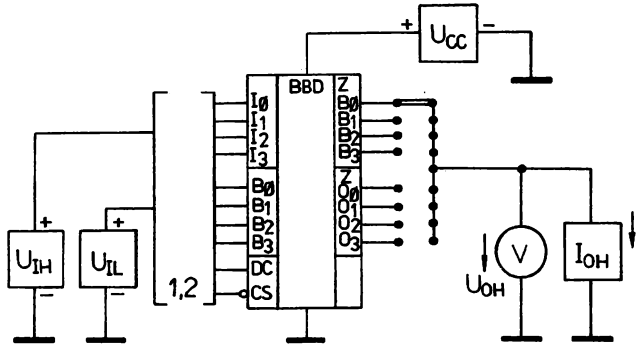
Dynamické hodnoty: $T_a = 25$ °C, $U_{CC} = 5{,}0$ V	Měřicí obvod		min.–max.	
Zpoždění ze vstupů na výstup O $C_L = 30$ pF, $R_1 = 300$ Ω, $R_2 = 600$ Ω	66	t_{PD1}	≦ 25	ns
na výstup $C_L = 300$ pF, $R_1 = 90$ Ω, $R_2 = 180$ Ω	66	t_{PD2}	≦ 30	ns
Doba uschopnění vstupů ze vstupů DC, $\overline{CS}$ výstupy O $C_L = 30$ pF, $R_1 = 300$ Ω/10 kΩ, výstupy B $C_L = 300$ pF, $R_1 = 90$ Ω/10 kΩ, $R_2 = 180$ Ω/1 kΩ	66	t_E	≦ 65	ns
Doba zablokování výstupů ze vstupů DC, $\overline{CS}$. výstupy O $C_L = 5$ pF, $R_1 = 300$ Ω/10 kΩ, $R_L = 600$ Ω/1 kΩ výstupy B $C_L = 5$ pF, $R_1 = 90$ Ω/10 kΩ, $R_2 = 180$ Ω/1 kΩ	66	t_D	≦ 35	ns
Vstupní kapacita $U_{IH} = 2{,}5$ V, $f = 1$ MHz	67	C_I	≦ 6	pF
Výstupní kapacita $f = 1$ MHz				
výstupy O	67	C_O	≦ 10	pF
výstupy B	67	C_O	≦ 18	pF

Pouzdro:



Měřicí obvod 59

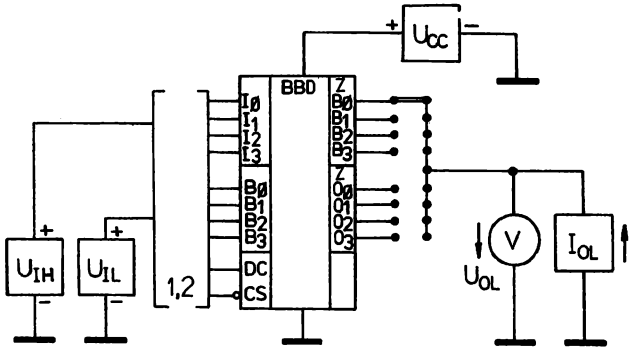
Měření výstupního napětí U_{OH}



1. Při měření výstupů O jsou vstupy B na úrovni H, vstup $\overline{CS}$ na úrovni L, vstup DC na úrovni H.
2. Při měření výstupů B jsou vstupy I na úrovni H, vstup $\overline{CS}$ na úrovni L, vstup DC na úrovni L.

Měřicí obvod 60

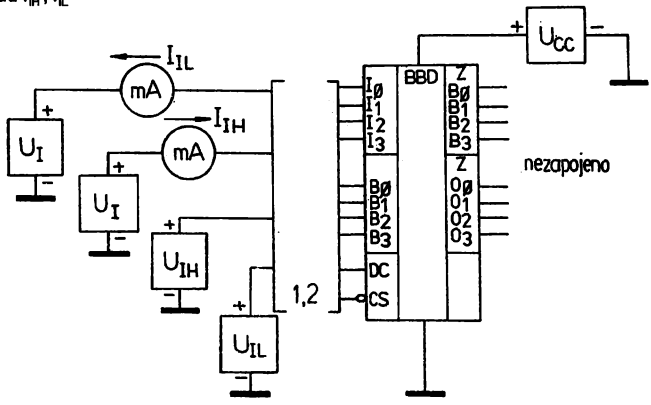
Měření výstupního napětí U_{OL}



1. Při měření výstupů O jsou vstupy B na úrovni L, vstup $\overline{CS}$ na úrovni L, vstup DC na úrovni H.
2. Při měření výstupů B jsou vstupy I na úrovni L, vstup $\overline{CS}$ na úrovni L, vstup DC na úrovni L.

Měřicí obvod 61

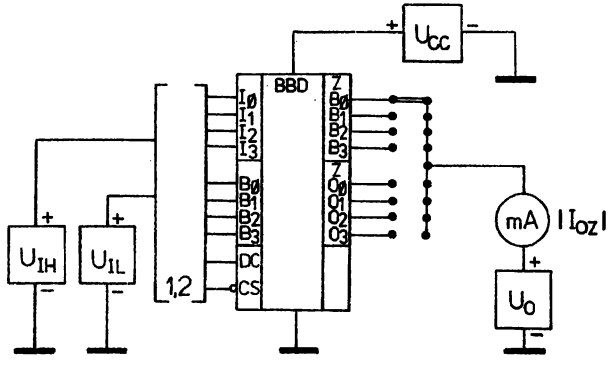
Měření vstupního proudu I_{IH}, I_{IL}



1. Při měření vstupů I je vstup $\overline{CS}$ na úrovni L, vstup DC na úrovni L.
2. Při měření vstupů B je vstup $\overline{CS}$ na úrovni L, vstup DC na úrovni H.

Měřicí obvod 62

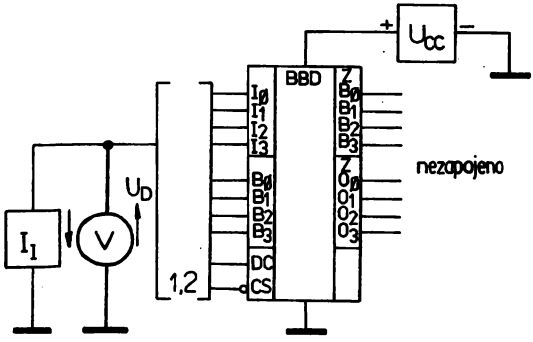
Měření výstupního svodového proudu (I_{OZ})



1. Při měření výstupů B je na vstupu $\overline{CS}$ úroveň H, na vstupu DC úroveň L.
2. Při měření výstupů O je vstupu $\overline{CS}$ úroveň H, na vstupu DC úroveň H.

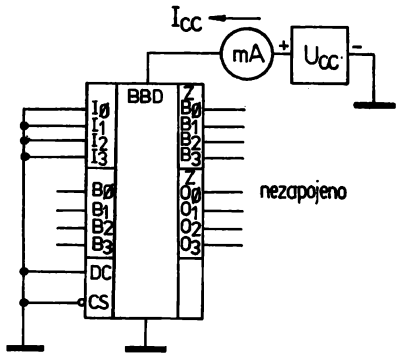
Měřicí obvod 63

Měření záchytného napětí $-U_D$



Měřicí obvod 64

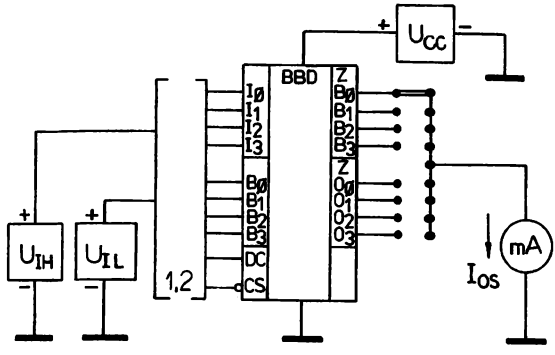
Měření odběru ze zdroje I_{cc}



1. Při měření vstupů I je na vstupu $\overline{CS}$ úroveň L, na vstupu DC úroveň L.
2. Při měření vstupů B je na vstupu $\overline{CS}$ úroveň L, na vstupu DC úroveň H.

Měřicí obvod 65

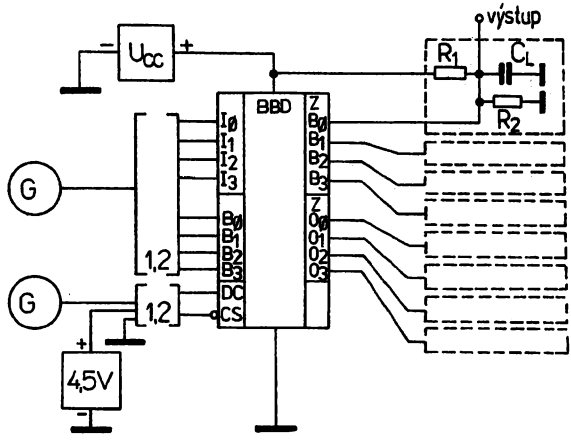
Měření výstupního proudu zkratového $-I_{os}$



1. Při měření výstupů O jsou výstupy B na úrovni H, vstup $\overline{CS}$ na úrovni L, vstup DC na úrovni H.
2. Při měření výstupů B jsou vstupy I na úrovni H, vstup $\overline{CS}$ na úrovni L, vstup DC na úrovni L.

Měřicí obvod 66

Měření dynamických hodnot

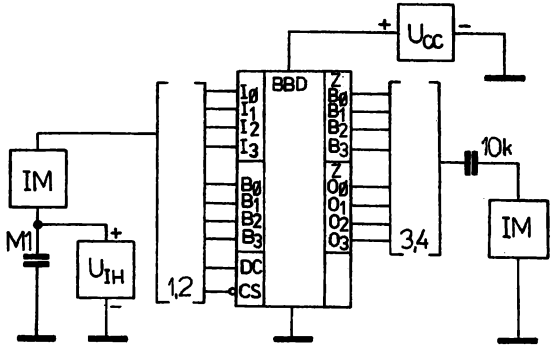


1. Při měření t_{PD1} je na vstupu DC úroveň 4,5 V, vstup $\overline{CS}$ je na potenciálu ⊥.
2. Při měření t_{PD2} je vstup DC na potenciálu ⊥, vstup $\overline{CS}$ na ⊥.
3. Generátory vstupních impulsů G musí splňovat tyto podmínky:
   $U_I = 2{,}5$ V; $t_r = t_f \leq 5$ ns (mezi 1 V...2 V),
   $f = 1$ MHz, $t_w = 500$ ns, $Z_O = 50\ \Omega$.
4. Hodnoty zatěžovacích součástek:

Parametr		C_L pF	R_1 Ω	R_2 Ω
t_{PD1}	výstupy $\overline{O}$ ⌐	30	300	600
t_{PD2}	výstupy $\overline{B}$ ¬	300	90	180
t_E	výstupy $\overline{O}$ ⌐	30	10k	1k
t_E	výstupy $\overline{O}$ ¬	30	300	600
t_E	výstupy $\overline{B}$ ⌐	300	10k	1k
t_E	výstupy $\overline{B}$ ¬	300	90	180
t_D	výstupy $\overline{O}$ ⌐	5	300	600
t_D	výstupy $\overline{O}$ ¬	5	10k	1k
t_D	výstupy $\overline{B}$ ⌐	5	90	180
t_D	výstupy $\overline{B}$ ¬	5	10k	1k

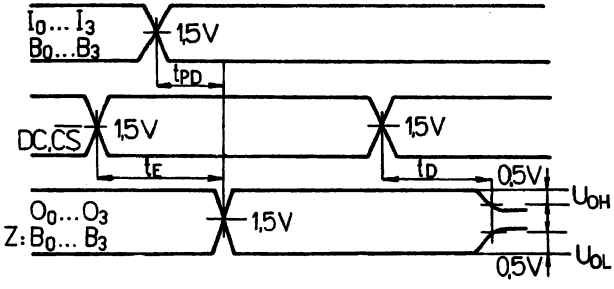
Měřicí obvod 67

Měření vstupní a výstupní kapacity C_I, C_O



1. Při měření kapacit vstupů I je vstup $\overline{CS}$ na potenciálu ⊥, vstup DC na ⊥.
2. Při měření kapacit výstupů B jsou vstupy I na potenciálu 4,5 V, vstup $\overline{CS}$ na ⊥, vstup DC ⊥.
3. Při měření kapacit výstupů O jsou vstupy B na potenciálu 4,5 V, vstup $\overline{CS}$ na ⊥, vstup DC na 4,5 V.
   IM — impedanční most BM 431.

Definice dynamických parametrů:



OBOUSMĚRNÝ INVERTUJÍCÍ BUDIČ SBĚRNICE

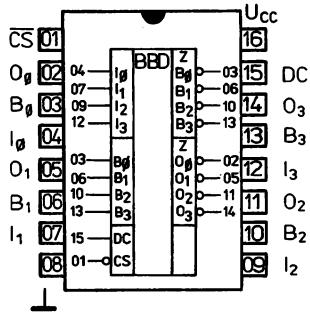
Rychlý 4bitový paralelní obousměrný invertující budič/přijímač sběrnice se třístavovými výstupy, které umožňují oddělení a řízení vnějšího sběrnicového mikroprocesorového systému řady MH3000.

Budič/přijímač sběrnice se vyznačuje:

- vysokou rychlostí – doba zpoždění max. 25 ns
- nízkým vstupním zatěžovacím proudem (max. 0,25 mA)
- je slučitelný s logickými obvody TTL a DTL
- použitá technologie Schottky TTL
- stupeň integrace IO 3
- vstupy jsou vybaveny ochrannými diodami

Pouzdro:
K404 podle NT4305 z plastu s 2× osmi vývody ve dvou řadách.

Hmotnost: max. 2 g.



Zapojení vývodů
(pohled shora)

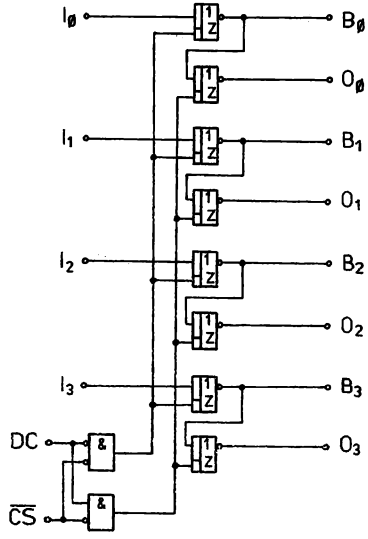
$\overline{I_0}...\overline{I_3}$	datové vstupy
$\overline{O_0}...\overline{O_3}$	datové vstupy
$B_0...B_3$	obousměrná sběrnice dat
DC	řízení směru toku dat
$\overline{CS}$	výběr obvodu

Mezní hodnoty

		min.	max.	
Napájecí napětí[1])	U_{CC}	−0,5	+7,0	V
Napětí všech výstupů[1])	U_O	−0,5	+7,0	V
Vstupní napětí[1])	U_I	−1,0	+5,5	V
Výstupní proud	I_O		125	mA
Rozsah pracovních teplot[2])	T_a	0	+70	°C
Rozsah skladovacích teplot	T_{stg}	−55	+155	°C

[1]) Napětí se rozumí vzhledem ke společnému bodu – vývodu 08.
[2]) Provoz mimo daný rozsah teplot se nezaručuje.

Funkční blokové zapojení:



Funkční tabulka

Vstupy DC	Vstupy $\overline{CS}$	Funkce
L	L	$I \rightarrow \overline{B}$
H	L	$B \rightarrow \overline{O}$
L	H	vysoká impedance
H	H	vysoká impedance

Popis funkce:

Obvod se skládá ze čtyř párů budicích hradel a dvou hradel pro funkci výběru obvodu *q* řízení směru toku dat. Budicí hradla mají třístavové výstupy a tranzistory P-N-P na vstupech.
Jsou-li výstupy budičů ve třetím stavu, jsou vstupy zablokovány a představují malou proudovou zátěž pro systémové sběrnice.
Třístavové vstupy umožňují oddělení a buzení vnějšího sběrnicového systému.
Je-li na vstupu $\overline{CS}$ signál úrovně H, jsou všechny výstupy $\overline{B}$ a $\overline{O}$ ve stavu vysoké impedance. Je-li na vstupu $\overline{CS}$ úroveň L, je obvod vybrán a směr toku dat je určen úrovní vstupu DC. Úroveň L na vstupu DC způsobí směr toku dat ze vstupů I na výstupy $\overline{B}$ ($I \rightarrow \overline{B}$), výstupy $\overline{O}$ jsou ve stavu vysoké impedance. K opačnému toku dat ($B \rightarrow \overline{O}$) musí být na vstupy DC signál úrovně H, výstupy B pak slouží jako vstupy.
Sběrnicové výstupy dovolují připojení zátěže s velkou kapacitou. Výstupní proud v nízké logické úrovni je zaručen hodnotou 50 mA.
Obvod MH3226 je vhodný k přizpůsobení jiných obvodů s různými požadavky na budicí výkon.

Informativní hodnoty

Ztrátový výkon maximální (určený pro max. odběrový proud a nominální napájecí napětí)	*P*	max.	600	mW

Doporučené pracovní podmínky

		min.	nom.	max.	
Napájecí napětí	U_{CC}	4,75	5,0	5,25	V

Charakteristické údaje

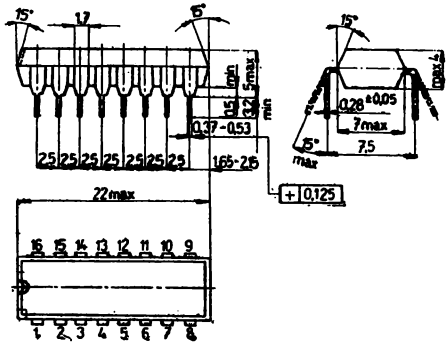
$T_a = 0\ °C \ldots +70\ °C$

Statické hodnoty:	Měřicí obvod		min.–max.	
Vstupní napětí – úroveň H				
$U_{CC} = 5{,}0$ V		U_{IH}	≧2,0	V
Vstupní napětí – úroveň L				
$U_{CC} = 5{,}0$ V		U_{IL}	≦0,95	V
Výstupní napětí – úroveň H				
výstupy $\overline{O}$				
$U_{CC} = 4{,}75$ V, $I_{OH} = -1$ mA,				
$U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}95$ V	68	U_{OH}	≧3,65	V
výstupy $\overline{B}$				
$U_{CC} = 4{,}75$ V, $I_{OH} = -10$ mA,				
$U_{IH} = 2.0$ V, $U_{IL} = 0{,}95$ V	68	U_{OH}	≧2,4	V
Výstupní napětí – úroveň L				
výstupy $\overline{O}$, $\overline{B}$				
$U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V,				
$U_{IL} = 0{,}95$ V				
$I_{OL} = 15$ mA, pro výstupy $\overline{O}$	69	U_{OL}	≦0,45	V
$I_{OL} = 25$ mA, pro výstupy $\overline{B}$	69	U_{OL}	≦0,45	V
výstupy $\overline{B}$				
$U_{CC} = 4{,}75$ V, $I_{OL} = 50$ mA,				
$U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}95$ v	69	U_{OL}	≦0,60	V
Vstupní proud – úroveň H				
$U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_I = 5{,}25$ V				
vstupy DC, $\overline{CS}$	70	I_{IH}	≦80	µA
vstupy I	70	I_{IH}	≦40	µA
Vstupní proud – úroveň L				
$U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_I = 0{,}45$ V				
vstupy DC, $\overline{CS}$	70	$-I_{IL}$	≦0,5	mA
vstupy I	70	$-I_{IL}$	≦0,25	mA
Výstupní proud svodový				
$U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_O = 0{,}45/5{,}25$ V				
výstupy $\overline{O}$	71	$\lvert I_{OZ} \rvert$	≦20	µA
výstupy $\overline{B}$	71	$\lvert I_{OZ} \rvert$	≦100	µA
Záchytné napětí				
$U_{CC} = 4.75$ V, $I_I = -5$ mA	72	$-U_D$	≦1,0	V
Odběr ze zdroje				
$U_{CC} = 5{,}25$ V	73	I_{CC}	≦120	mA
Výstupní proud zkratový [1])				
$U_{CC} = 5{,}0$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V,				
$U_{IL} = 0{,}95$ V				
výstupy $\overline{O}$	74	$-I_{OS}$	15...65	mA
výstupy $\overline{B}$	74	$-I_{OS}$	30...120	mA

[1]) Současně smí být zkratován pouze jeden výstup.

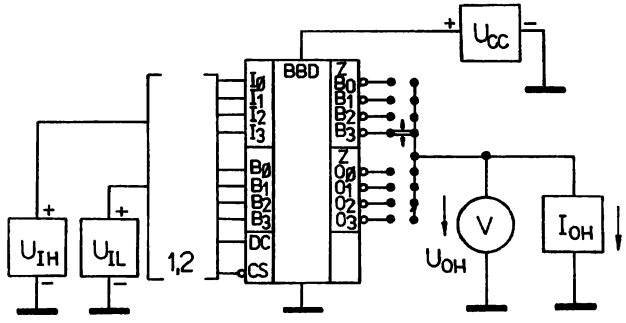
	Měřicí obvod		min.—max.	
Dynamické hodnoty:				
$T_a = 25$ °C, $U_{CC} = 5{,}0$ V				
Zpoždění ze vstupů				
na výstupy $\overline{O}$				
$C_L = 30$ pF, $R_1 = 300\ \Omega$, $R_2 = 600\ \Omega$	75	t_{PD1}	≤25	ns
na výstupy $\overline{B}$				
$C_L = 300$ pF, $R_1 = 90\ \Omega$, $R_2 = 180\ \Omega$	75	t_{PD2}	≤25	ns
Doba uschopnění výstupů ze				
vstupů DC, $\overline{CS}$	75	t_E	≤54	ns
výstupy $\overline{O}$				
$C_L = 30$ pF, $R_1 = 300\ \Omega$ / 10 kΩ,				
$R_2 = 600\ \Omega$ / 1 kΩ				
výstupy $\overline{B}$				
$C_L = 300$ pF, $R_1 = 90\ \Omega$ / 10 kΩ,				
$R_2 = 180\ \Omega$ / 1 kΩ				
Doba zablokování výstupů				
vstupů DC, $\overline{CS}$	75	t_D	≤35	ns
výstupy $\overline{O}$				
$C_L = 5$ pF, $R_1 = 300\ \Omega$ / 10 kΩ,				
$R_2 = 600\ \Omega$ / 1 kΩ				
výstupy $\overline{B}$				
$C_L = 5$ pF, $R_1 = 90\ \Omega$ / 10 kΩ,				
$R_2 = 180\ \Omega$ / 1 kΩ				
Vstupní kapacita				
$U_H = 2{,}5$ V, $f = 1$ MHz	76	C_I	≤6	pF
Výstupní kapacita				
$f = 1$ MHz				
výstupy $\overline{O}$	76	C_O	≤10	pF
výstupy $\overline{B}$	76	C_O	≤18	pF

Pouzdro:



Měřicí obvod 68

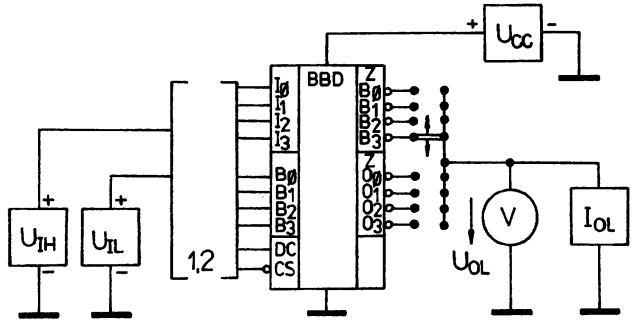
Měření výstupního napětí U_{OH}



1. Při měření výstupů $\overline{O}$ jsou vstupy B na úrovni L, vstup $\overline{CS}$ na úrovni L, vstup DC na úrovni H.
2. Při měření výstupů $\overline{B}$ jsou vstupy I na úrovni L, vstup $\overline{CS}$ na úrovni L, vstup DC na úrovni L.
3. Každý výstup se měří samostatně.

Měřicí obvod 69

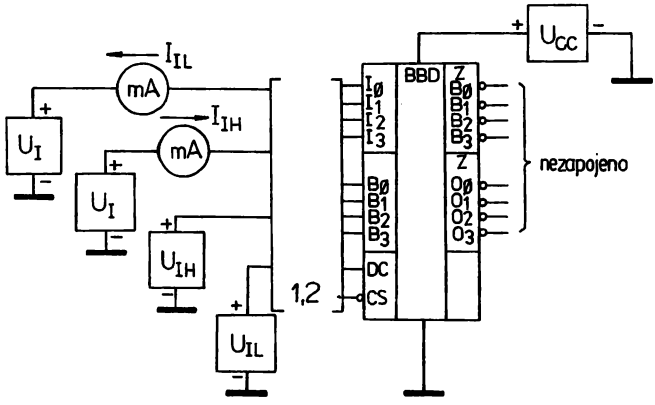
Měření výstupního napětí U_{OL}



1. Při měření výstupů $\overline{O}$ jsou vstupy B na úrovni H, vstup $\overline{CS}$ na úrovni L, vstup DC na úrovni H.
2. Při měření výstupů $\overline{B}$ jsou vstupy I na úrovni H, vstup $\overline{CS}$ na úrovni L, vstup DC na úrovni L.
3. Každý výstup se měří samostatně.

Měřicí obvod 70

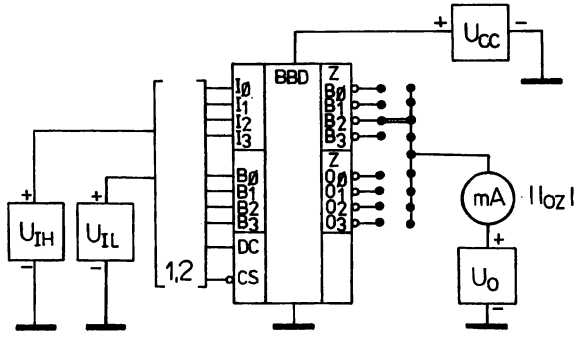
Měření vstupního proudu I_{IH}, I_{IL}



1. Při měření vstupů I je vstup $\overline{CS}$ na úrovni L, vstup DC na úrovni L.
2. Při měření vstupů B je vstup $\overline{CS}$ na úrovni L, vstup DC na úrovni H.

Měřicí obvod 71

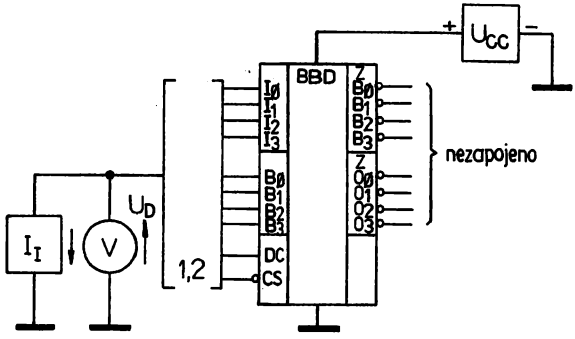
Měření výstupního svodového proudu (I_{OZ})



1. Při měření výstupů $\overline{B}$ je na vstupu $\overline{CS}$ úroveň H, na vstupu DC úroveň L.
2. Při měření výstupů $\overline{O}$ je na vstupu $\overline{CS}$ úroveň H, na vstupu DC úroveň H.
3. Každý výstup se měří samostatně.

Měřicí obvod 72

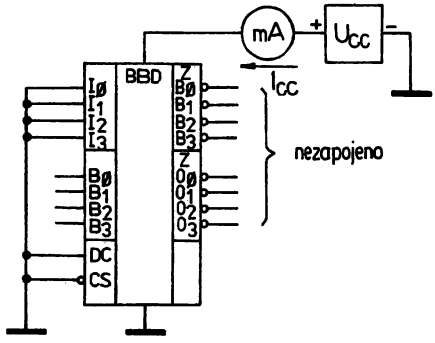
Měření záchytného napětí $-U_D$



1. Při měření výstupů I je na vstupu $\overline{CS}$ úroveň L, na vstupu DC úroveň L.
2. Při měření vstupů B je na vstupu $\overline{CS}$ úroveň L, na vstupu DC úroveň H.

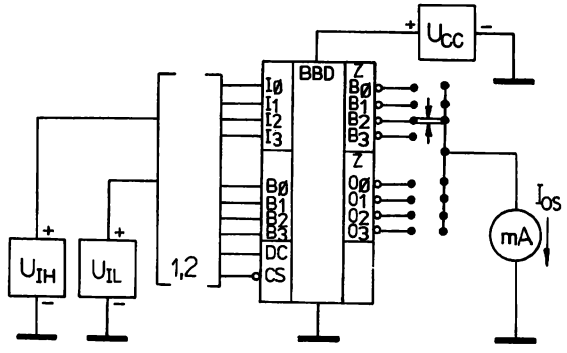
Měřicí obvod 73

Měření odběru ze zdroje I_{CC}



Měřicí obvod 74

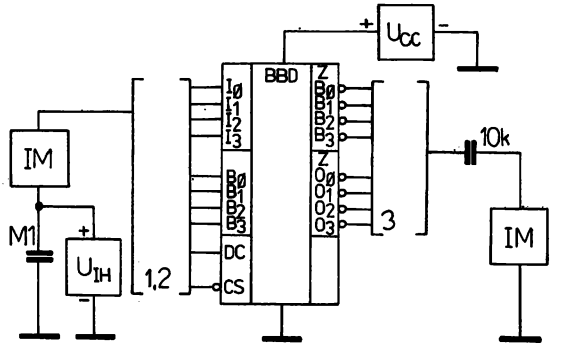
Měření výstupního proudu zkratového $-I_{OS}$



1. Při měření výstupů $\overline{O}$ jsou vstupy B na úrovni L, vstup $\overline{CS}$ na úrovni L, vstup DC na úrovni H.
2. Při měření výstupů $\overline{B}$ jsou vstupy I na úrovni L, vstup $\overline{CS}$ na úrovni L, vstup DC na úrovni L.
3. Každý výstup se měří samostatně.

Měřicí obvod 76

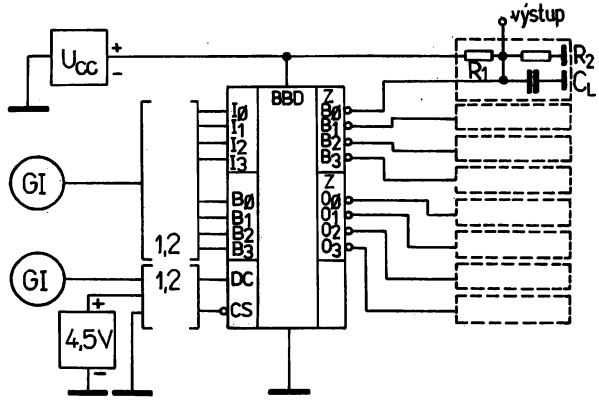
Měření vstupní a výstupní kapacity C_I, C_O



1. Při měření kapacit vstupů I je vstup $\overline{CS}$ na potenciálu ⊥, vstup DC na ⊥.
2. Při měření kapacit výstupů $\overline{B}$ jsou vstupy I na potenciálu ⊥, vstup DC na ⊥.
3. Při měření kapacit výstupů $\overline{O}$ jsou vstupy B na potenciálu ⊥, vstup $\overline{CS}$ na ⊥, vstup DC na 4,5 V.
   IM – impedanční most BM 431.

Měřicí obvod 75

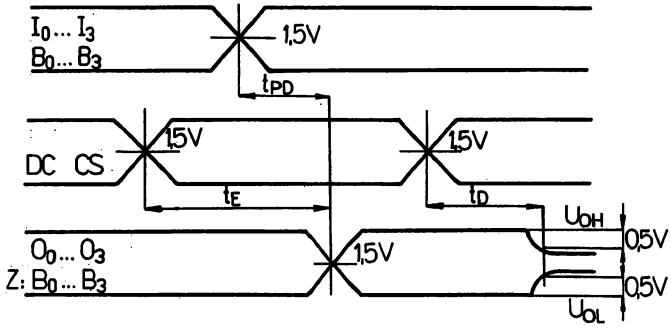
Měření dynamických parametrů



1. Při měření t_{PD1} je na vstupu DC úroveň 4,5 V, vstup $\overline{CS}$ je na potenciálu ⊥.
2. Při měření t_{PD2} je vstup DC na potenciálu ⊥.
3. Generátory vstupních impulsů G musí splňovat tyto podmínky:
   $U_I = 2{,}5$ V; $t_r = t_f \leq 5$ ns (mezi 1 V...2 V), $f = 1$ MHz, $t_w = 500$ ns, $Z_O = 50\ \Omega$.
4. Hodnoty zatěžovacích součástek:

Parametr		C_L pF	R_1 Ω	R_2 Ω
t_{PD1}	výstupy $\overline{O}$ ⌐	30	300	600
t_{PD2}	výstupy $\overline{B}$ ¬	300	90	180
t_E	výstupy $\overline{O}$ ⌐	30	10k	1k
t_E	výstupy $\overline{O}$ ¬	30	300	600
t_E	výstupy $\overline{B}$ ⌐	300	10k	1k
t_E	výstupy $\overline{B}$ ¬	100	90	180
t_D	výstupy $\overline{O}$ ⌐	5	300	600
t_D	výstupy $\overline{O}$ ¬	5	10k	1k
t_D	výstupy $\overline{B}$ ⌐	5	90	180
t_D	výstupy $\overline{B}$ ¬	5	10k	1k

Definice dynamických parametrů:



INFORMACE PRO KONSTRUKTÉRY

Konstrukční požadavky

1. Integrované obvody MH3001 jsou vyráběny ve dvou variantách, v plastovém pouzdru a v keramickém pouzdru (viz rozměrové výkresy).
2. Integrované obvody MH3002, MH3003, MH3205, MH3212, MH3214, MH3216, MH3226 jsou vyráběny v pouzdru z plastu s předepsaným počtem vývodů ve dvou řadách.
3. Součástky v pouzdru z plastu nemají vnitřní dutinu, požadavky na hermetičnost nejsou specifikovány. Součástky v keramickém pouzdru musí být hermetické.
4. Povrch součástek nesmí mít praskliny a nerovnosti, které zhoršují funkci a snižují spolehlivost součástky. Na povrchu vývodů nesmějí být bublinky ani stopy koroze, které zhoršují pájitelnost vývodů.
5. Požadavky na vývody:
   Vývody musí snést bez poškození: tah 5 N, 10 s
   ohyb: dva ohyby o 90°C a zpět s poloměrem 0,75 mm v rovině nejmenší pevnosti.
6. Pájení vývodů:
   Pájitelnost vývodů: teplota lázně 235 °C ±5 °C, doba pájení 2 s, vzdálenost od spodní plochy pouzdra min. 1,5 mm, metoda zkoušky Ta 1/235.
   Odolnost proti teplu při pájení 260 °C ±5 °C, doba 10 s, vzdálenost od spodní plochy pouzdra min. 1,5 mm, metoda zkoušky Tb 1/260.

Mechanická odolnost

Zkouší se zkouškami s následujícími požadavky na mechanickou odolnost:

Pouzdro z plastu:
Rázy 390 ms^{-2}, doba 2 až 6 ms, 1 000 rázů v šesti hlavních směrech.

Keramické pouzdro:

1. Chvění 10 až 500 Hz, amplituda 0,75 mm, 98 ms^{-2}, 6 h.
2. Trvalé zrychlení 490 ms^{-2}, 10 s.

Klimatická odolnost

Zkouší se zkouškami s následujícími požadavky na klimatickou odolnost:

1. Suché teplo	+ 155 °C, 16 h
2. Mráz	−55 °C, 2 h
3. Střídání teplot	−55 °C/+155 °C, 0,5 h, 3 cykly
4. Necyklické vlhké teplo	93 % +2 −3 %, 40 °C ±2 °C, 21 dní

Při mechanických a klimatických zkouškách podle normy ČSN 35 8802 jsou součástky mimo provoz. Při zkoušce rázy se musí součástky upevnit tak, aby nedošlo k samovolnému kmitání vývodů, a tím k jejich narušení nebo ulomení.
Po zkouškách odolnosti proti teplu při pájení, mechanické odolnosti, klimatické odolnosti a spolehlivosti se měří základní statické hodnoty charakteristických údajů.

Spolehlivost

Očekávaná provozní intenzita poruch integrovaných obvodů $\lambda \leqq 10^{-5}h^{-1}$ při konfidenční úrovni 0,6. Zkoušená spolehlivost integrovaných obvodů je definována intenzitou poruch $\lambda \leqq 10^{-4}h^{-1}$.
Doba zkoušení min. 500 h, počet zkoušených součástek 20 ks.

Doporučení pro konstruktéry

1. Vývody jsou připraveny pro montáž pájením a nesmějí se namáhat kroucením. Při montáži se doporučuje vývody chránit před častým ohýbáním.
2. Vývody se nesmějí před montáží zkracovat.
3. Při pájení se nesmí součástka tepelně přetížit.
4. Doprava a skladování součástek musí splňovat bod 5.1 normy ČSN 35 8802.

Přejímací zkoušky

Přejímací a periodické zkoušky se provádějí podle normy ČSN 35 8802.
Přejímací zkoušky se provádějí, není-li stanoveno jinak, dvojím výběrem, normální kontrolou na úrovni II. Přijatelná úroveň jakosti přejímaných součástek je uvedena v tabulce.

Skupina	Druh zkoušky	AQL (%)	Poznámky
1	Kontrola vnějšího vzhledu a rozměrů — vady úplné	0,25	1.
	vady částečné	2,5	2.
2	Kontrola elektrických parametrů — vady úplné	0,4 * (0,65)	1.
	Vady částečné	2,5 (4,0) *	2.

* Platí pro obvody MH3002
( ) Platí pro obvody MH3001

Poznámky:

1. Úplnými vadami se rozumějí vady katastrofální, vylučující předpokládané použití součástky, např. hrubá mechanická poškození pouzdra a vývodů, nesprávné umístění vodicího kříže, zkrat, přerušení, nesprávná funkce.
2. Částečnými vadami se rozumějí ostatní poruchy, např. rozměry neodpovídající výkresu, nedodržení hranic základních elektrických parametrů, nečitelné označení apod.

Nevyhoví-li některá periodická zkouška, opakují se zkoušky, nebo se zkouší soubor pouze ve skupině, ve které se nevyhovující zkouška nachází.

HODINOVÝ A BUDICÍ OBVOD

Hodinový a budicí obvod pro mikroprocesorový obvod MHB8080. Sdružuje oscilátor řízený vnějším krystalem, děličky 1 : 9, dva budiče s vysokým výstupním napětím a obvody pomocných logických funkcí:

Všechny vstupy s logickou úrovní jsou vybaveny záchytnými diodami.

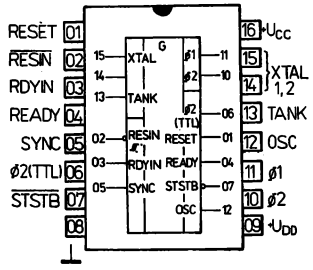
Technologie výroby: Schottky TTL.

Stupeň integrace: IO-3

Pouzdro: DIL 16

Pouzdro z plastu s 2× osmi vývody ve dvou řadách podle NT 4305.

Hmotnost: max. 2 g.



Zapojení vývodů
(pohled shora)

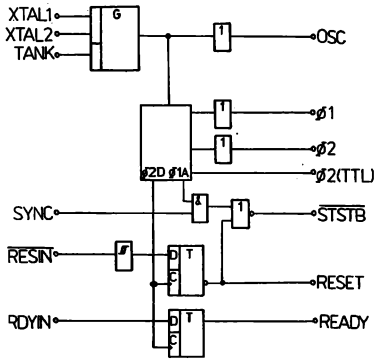
$\overline{\text{RESIN}}$	vstup nastavení do nulové polohy, aktivní úroveň L
RESET	výstup nastavení do nulové polohy, aktivní úroveň H
RDYIN	vstup signálu READY aktivní úroveň H
READY	výstup signálu READY aktivní úroveň H
SYNC	vstup synchronizace
$\overline{\text{STSTB}}$	výstup signálu vybavení stavového slova
$Ø_1$, $Ø_2$	výstup hodinových signálů pro CPU MHB8080
XTAL 1, 2	vývody pro připojení vnějšího krystalu
TANK	vstup pro připojení laděného obvodu
OSC	výstup oscilátoru
$Ø_2$ (TTL)	hodiny $Ø_2$ (úroveň TTL)
U_{CC}	napájecí napětí (+5 V)
U_{DD}	napájecí napětí (+12 V)

Mezní hodnoty $T_a = 25$ °C

		min.	max.	
Napájecí napětí [1])	U_{CC}	−0,5	+7,0	V
Napájecí napětí [1])	U_{DD}	−0,5	+13,5	V
Vstupní napětí [1])	U_I	−1,5	+7,0	V
Výstupní proud	I_O		100	mA
Rozsah pracovních teplot okolí [2])	T_a	0	+70	°C
Rozsah skladovacích teplot [3])	T_{stg}	−55	+155	°C

[1]) Napětí se rozumí vzhledem ke společnému bodu — vývodu 08.
[2]) Provoz mimo daný rozsah teplot okolí se nezaručuje.
[3]) Krátkodobě v rozsahu technických požadavků.

Funkční blokové zapojení:



Popis funkce

Integrovaný obvod MH8224 je hodinový a budicí obvod pro centrální procesorovou jednotku MHB8080. Sdružuje oscilátor řízený vnějším krystalem, děličky 1 : 9, dva budiče s vysokým výstupním napětím a obvody pomocných logických funkcí.

Oscilátor

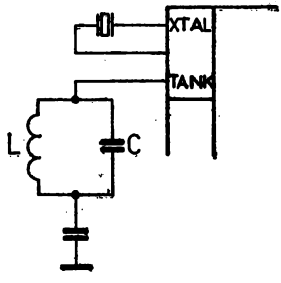
Pracovní kmitočet oscilačního obvodu je dán základní harmonickou sériového rezonančního obvodu krystalu. Pro připojení krystalu jsou určeny dva vývody (XTAL1, XTAL2).
Volba kmitočtu je dána především rychlostí, s jakou má pracovat centrální procesorová jednotka MHB8080. Oscilátor pracuje s devítinásobkem pracovního kmitočtu procesoru. K určení kmitočtu krystalu platí zjednodušený vzorec

$$\text{kmitočet krystalu} = \frac{9}{-t_{CY}}$$

Pro krystaly se základním kmitočtem nad 10 MHz je možno dosáhnout jistého doladění kmitočtu zařazením kondenzátoru s kapacitou 3 až 10 pF sériově s krystalem.
Dalším vstupem oscilátoru je vývod TANK. Používá se v případě použití krystalů kmitajících sériově na vyšších harmonických. Na vstup TANK se pak připojí vnější paralelní obvod LC, naladěný na harmonickou a stejnosměrně oddělený kapacitou. Pro výpočet obvodu LC platí vztah:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Elektrické zapojení krystalu a laděného obvodu LC k integrovanému obvodu MH8224.



Výstup oscilátoru je oddělen a vyveden na vývod OSC, takže jej lze použít jako zdroj časově odvozeného signálu.

Hodinový generátor:

Skládá se ze synchronní děličky 1 : 9, dekódovacích hradel pro výrobu obou hodinových impulsů a pomocných signálů pro centrální procesorovou jednotku MHB8080. Výstupy hodinových generátorů jsou připojeny na dva budiče s velkým výstupním napětím, které umožňují přímé připojení k CPU MHB8080. Signál úrovně TTL, fáze 2 se odebírá z vývodu $\varnothing_2$ (TTL). Slouží zejména pro průběhy v provozu přímého přístupu do paměti (DMA). Dále se interně vyrábějí další signály, aby se dosáhlo optimálních časových průběhů pomocných klopných obvodů a vybavení stavového slova ($\overline{STSTB}$).

Vybavení stavového slova $\overline{STSTB}$:

Na začátku každého operačního cyklu předá CPU MHB8080 na datovou sběrnici stavové informace, které informují o stavu mikroprocesoru. CPU vyšle signál SYNC, který je hradlován vnitřním časovacím signálem ($\varnothing_{1A}$) tak, aby vznikl vybavovací signál aktivní v úrovni L. Ten se objeví na začátku každého operačního cyklu v době, kdy je stavová informace na datové sběrnici konstantní. Signál $\overline{STSTB}$ je přiveden přímo na obvod pro řízení systému MH8228.
Po zapnutí napájecího napětí generuje signál RESET rovněž signál $\overline{STSTB}$, ale po delší časový úsek. Tato vlastnost umožňuje automatické počáteční nastavení obvodu MH8228 bez potřeby dalších vývodů pro tuto funkci.

Logika pro signály RESET a READY:

Integrovaný obvod MH8224 umožňuje automatické nastavení systému do nulové polohy a obnovení chodu při připojení na napájecí napětí, což je nutné u všech výpočetních systémů MHB8080.
Ke vstupu $\overline{RESIN}$ se připojuje vnější obvod RC. Pomalý nárůst napájecího napětí je sledován vnitřním Schmittovým klopným obvodem a je přiveden na rychlý napěťový skok. Výstup Schmittova klopného obvodu je připojen ke klopnému obvodu typu D, který je taktován signálem $\varnothing_{2D}$ (zpožděný vnitřní časovací signál). Klopný obvod je synchronně ovládán a vyráběn signál RESET, který splňuje požadavky na vstup do CPU MHB8080. Pro ruční nastavování do nulové polohy se připojí k obvodu RC spínač (mezi vstup $\overline{RESIN}$ a zemnicí vývod).
Vstup READY CPU MHB8080 vyžaduje časově přesně definované signály s určitým přesahem a předstihem. Pro tyto účely má integrovaný obvod MH8224 vestavěn synchronizační klopný obvod. Ze vstupu RDYIN jde na klopný obvod D asynchronní požadavek WAIT. Protože je klopný obvod spouštěn signálem $\varnothing_{2D}$, může se synchronizovaný signál READY s odpovídající vstupní úrovní připojit přímo na CPU MHB8080.
K synchronizaci požadavku WAIT je zapotřebí vnějšího klopného obvodu, protože klopný obvod vestavěný v integrovaném obvodu CPU MHB8080 by potřeboval vzhledem k relativně dlouhým časovým zpožděním (daným použitou technologií MOS) čas okolo 200 ns. Během této doby však jeho logika určuje, zda je požadavek WAIT nutný. Bipolární zapojení, použité v integrovaném obvodě MH8224, vymezuje z velké části toto zpoždění. Tím nevznikají požadavky na další přídavné obvody.
Všechny vstupy s logickou úrovní jsou opatřeny záchytnými diodami.

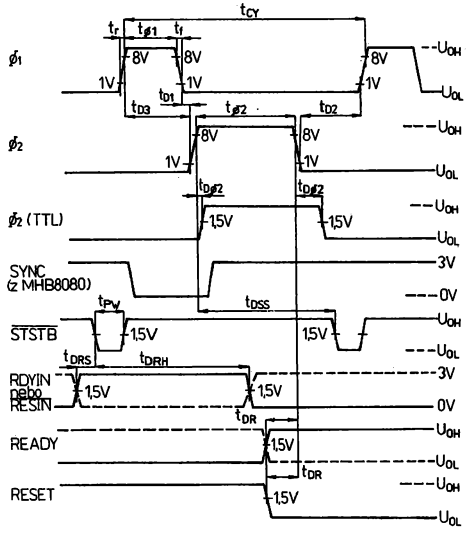
Informativní hodnoty

Ztrátový výkon maximální (určený při maximální spotřebě proudu a jmenovitém napájecím napětí)	P	720	mW

Doporučené pracovní podmínky

		min.	nom.	max.	
Napájecí napětí	U_{CC}	4,75	5,0	5,25	V
Napájecí napětí	U_{DD}	11,4	12,0	12,6	V

Časové průběhy vstupních a výstupních impulsů:



Charakteristické údaje: $T_a = 0\ °C \ldots +70\ °C$

	Měřicí obvod		min.–max.	
Základní statické hodnoty				
Vstupní napětí – úroveň H				
$U_{CC} = 5$ V, $U_{DD} = 12$ V				
vstup $\overline{\text{RESIN}}$		U_{IH}	≧ 2,6	V
ostatní vstupy		U_{IH}	≧ 2,0	V
Vstupní napětí – úroveň L				
$U_{CC} = 5$ V, $U_{DD} = 12$ V		U_{IL}	≦ 0,8	V
Výstupní napětí – úroveň H				
$U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{DD} = 11{,}4$ V, $U_{IH} = 2$ V, $U_{IH} = 2{,}6$ V ($\overline{\text{RESIN}}$), $U_{IL} = 0{,}8$ V				
$-I_{OH} = 100$ µA, výstup $\varnothing_1$, $\varnothing_2$	1	U_{OH}	≧ 9,4	V
$-I_{OH} = 100$ µA, výstup READY, RESET	1	U_{OH}	≧ 3,6	V
$-I_{OH} = 1$ mA, ostatní výstupy	1	U_{OH}	≧ 2,4	V
Výstupní napětí – úroveň L				
$U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{DD} = 11{,}4$ V, $U_{IH} = 2$ V, $U_{IH} = 2{,}6$ V ($\overline{\text{RESIN}}$) $U_{IL} = 0{,}8$ V				
$I_{OL} = 2{,}5$ mA, výstup $\varnothing_1$, $\varnothing_2$, READY, RESET, $\overline{\text{STSTB}}$	2	U_{OL}	≦ 0,45	V
$I_{OL} = 15$ mA, ostatní výstupy	2	U_{OL}	≦ 0,45	V
Napěťová hystereze vstupu $\overline{\text{RESIN}}$ [2]				
$U_{CC} = 5{,}0$ V, $U_{DD} = 12$ V	3	$U_{IH}-U_{IL}$	≧ 0,25	V
Vstupní proud – úroveň H				
$U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{DD} = 12$ V, $U_I = 5{,}25$ V	4	I_{IH}	≦ 10	µA
Vstupní proud – úroveň L				
$U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{DD} = 12$ V, $U_I = 0{,}45$ V	4	$-I_{IL}$	≦ 0,25	mA
Výstupní proud zkratový [1]				
$U_{CC} = 5$ V, $U_{DD} = 12$ V, $U_O = 0$ V				
výstupy OSC, $\varnothing_2$ (TTL), $\overline{\text{STSTB}}$, RESET, READY	5	$-I_{OS}$	10...60	mA
Odběr ze zdroje				
$U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{DD} = 12$ V	6	I_{CC}	≦ 115	mA
$U_{CC} = 5{,}0$ V, $U_{DD} = 12{,}6$ V	6	I_{DD}	≦ 12	mA
Vstupní záchytné napětí				
$U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{DD} = 12$ V, $I_I = -5$ mA	7	$-U_D$	≦ 1,0	V

[1]) Výstupy budičů $\varnothing_1$ a $\varnothing_2$ nemají ochranu proti zkratu.
[2]) Měří se v rámci pomocných parametrů podle ČSN 35 8802.

Základní dynamické hodnoty: $U_{CC} = 5$ V, $U_{DD} = 12$ V, $T_a = 25$ °C, krystal 18,432 MHz, $t_{cy} = 488{,}28$ ns	Měřicí obvod		min.–max.	
$C_L = 20...50$ pF				
Šířka impulsu	9	$t\varnothing_1$ $t\varnothing_2$	≧ 89 ≧ 236	ns ns
Doba zpoždění $\varnothing_1$ vůči $\varnothing_2$	9	t_{D1}	≧ 0	ns
Doba zpoždění $\varnothing_2$ vůči $\varnothing_1$	9	t_{D2}	≧ 95	ns
Doba zpoždění $\varnothing_1$ vůči $\varnothing_2$ náběžné hrany	9	t_{D3}	109...129	ns
Doba náběžné hrany $\varnothing_1, \varnothing_2$	9	t_r	≦ 20	ns
Doba sestupné hrany $\varnothing_1, \varnothing_2$	9	t_f	≦ 20	ns
$\varnothing_2$ (TTL), $C_L = 30$ pF, $R_1 = 300\ \Omega$, $R_2 = 600\ \Omega$				
Doba zpoždění $\varnothing_2$ vůči $\varnothing_2$ (TTL)	9	t_{D2}	–5...+15	ns
STSTB, $C_L = 15$ pF, $R_1 = 2$ kΩ, $R_2 = 4$ kΩ				
Doba zpoždění $\varnothing_2$ vůči $\overline{\text{STSTB}}$	9	t_{DSS}	296...326	ns
Šířka impulsu $\overline{\text{STSTB}}$	9	t_{PW}	≧ 40	ns
Předstih mezi impulsy RDYIN a $\overline{\text{STSTB}}$	9	t_{DRS}	≧ –167	ns
READY, RESET, $R_1 = 2$ kΩ, $R_2 = 4$ kΩ, $C_L = 10$ pF				
Zpoždění READY nebo RESET vůči $\varnothing_2$	9	t_{DR}	≧ 192	ns
Maximální kmitočet kmitání	9	$f_{max.}$	≦ 18,432	MHz

POŽADAVKY NA KRYSTAL:

Krystal 18,432 MHz ± 0,005 % při $T_a = 0...+70$ °C

Rezonance: sériová (základní), při zapojení laděného obvodu na vstupu TANK použít 3 harmonickou

Zatěžovací kapacita: 20...35 pF

Ekvivalentní odpor: 75...20 Ω

Ztrátový výkon: 4 mW

$U_{CC} = 5$ V, $U_{DD} = 12$ V, $T_a = 25$ °C, obecná délka cyklu t_{cy}				
$C_L = 20...50$ pF Šířka impulsu $\varnothing_1$	9	$t\varnothing_1$	$\geqq \frac{2t_{cy}}{9} - 20$	ns
Šířka impulsu $\varnothing_2$	9	$t\varnothing_2$	$\geqq \frac{5t_{cy}}{9} - 35$	ns

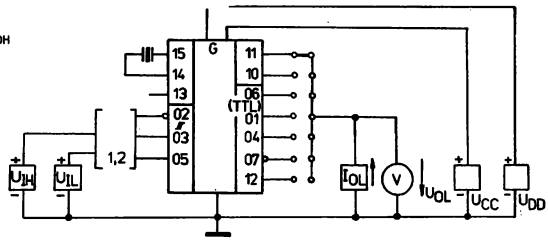
	Měřicí obvod		min.–max.	
Zpoždění $\varnothing_1$ vůči $\varnothing_2$	9	t_{D1}	≥ 0	ns
Zpoždění $\varnothing_2$ vůči $\varnothing_1$	9	t_{D2}	$\geq \frac{2t_{cy}}{9} - 14$	ns
Zpoždění $\varnothing_1$ vůči $\varnothing_2$	9	t_{D3}	$\frac{2t_{cy}}{9} \ldots \frac{2t_{cy}}{9} + 20$	ns
Doba náběžné hrany $\varnothing_1$, $\varnothing_2$	9	t_r	≤ 20	ns
Doba sestupné hrany $\varnothing_1$, $\varnothing_2$	9	t_f	≤ 20	ns
$\varnothing_2$ (TTL); $C_L = 30$ pF, $R_1 = 300\ \Omega$, $R_2 = 600\ \Omega$				
Zpoždění $\varnothing_2$ vůči $\varnothing_2$ (TT)	9	$t_D\varnothing_2$	$-5 \ldots +15$	ns
$\overline{STSTB}$, $C_L = 15$ pF, $R_1 = 2\ k\Omega$, $R_2 = 4\ k\Omega$				
Zpoždění $\varnothing_2$ vůči $\overline{STSTB}$	9	t_{DSS}	$\frac{6t_{cy}}{9} - 30 \ldots \frac{6t_{cy}}{9}$	ns
Šířka impulsu $\overline{STSTB}$	9	t_{PW}	$\geq \frac{t_{cy}}{9} - 15$	ns
Předstih mezi impulsy RDYIN a $\overline{STSTB}$	9	t_{DRS}	$\geq 50 - \frac{4t_{cy}}{9}$	ns
Přesah impulsu RDYIN po $\overline{STSTB}$	9	t_{DRH}	$\geq \frac{4t_{cy}}{9}$	ns
READY, RESET, $C_L = 10$ pF, $R_1 = 2\ k\Omega$, $R_2 = 4\ k\Omega$				
Zpoždění READY nebo RESET vůči $\varnothing_2$	9	t_{DR}	$\geq \frac{4t_{cy}}{9} - 25$	ns
Perioda hodin generátoru	9	t_{CLK}	$\frac{t_{cy}}{9}$	ns
Maximální kmitočet kmitání	9	f_{max}	≥ 27	MHz
Vstupní kapacita [1])				
$f = 1$ MHz, $U_I = 2{,}5$ V	8	C_I	≤ 8	pF

[1]) Měří se v rámci pomocných parametrů podle ČSN 35 8802.

Měření elektrických hodnot:

Měřicí obvod 1

Měření výstupního napětí U_{OH}



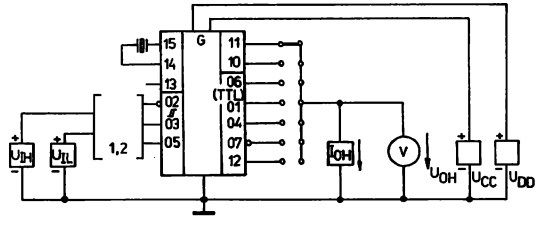
1. Každý výstup se měří samostatně.
2. Zkouší se podle tabulky.

Měřený výstup	Vstupy připojeny na U_{IH}	U_{IL}
RESET	–	$\overline{\text{RESIN}}$
READY	RDYIN	–
$\overline{\text{STSTB}}$	$\overline{\text{RESIN}}$	SYNC

Výstupy $\varnothing_1$, $\varnothing_2$, $\varnothing_2$ (TTL), OSC se měří dynamicky.
Logické úrovně na neuvedených vstupech nemají vliv na měřenou veličinu.

Měřicí obvod 2

Měření výstupního napětí U_{OL}



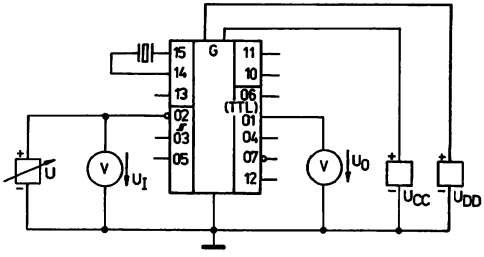
1. Každý výstup se měří samostatně.
2. Zkouší se podle tabulky.

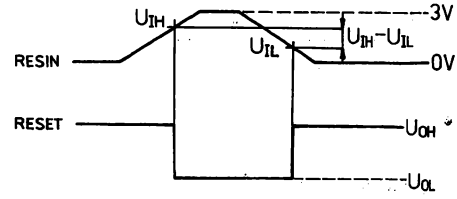
Měřený výstup	Vstupy připojeny na U_{IH}	U_{IL}
RESET	$\overline{RESIN}$	–
READY	–	RDYIN
$\overline{STSTB}$	–	$\overline{RESIN}$

Výstupy $\varnothing_2$, $\varnothing_2$ (TTL), OSC se měří dynamicky.
Logické úrovně na neuvedených vstupech nemají vliv na měřenou veličinu.

Měřicí obvod 3

Měření vstupního napětí U_{IH}, U_{IL}
napěťové hystereze $U_{IH}-U_{IL}$



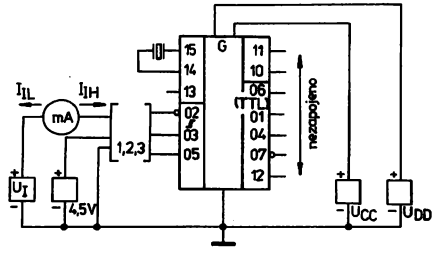


Postup měření:

Na regulovatelném zdroji volna zvyšujeme napětí U_I. V okamžiku změny výstupní úrovně z H na L na výstupu RESET odečteme vstupní napětí U_{IH}. Dále se zvolna snižuje napětí U_I do okamžiku změny výstupní úrovně z L na H, kdy odečteme vstupní napětí U_{IL}. Hledaná hodnota napěťové hystereze je dána rozdílem $U_{IH}-U_{IL}$.

Měřicí obvod 4

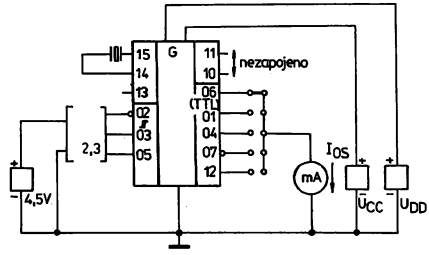
Měření vstupního proudu I_{IH}, I_{IL}



1. Každý vstup se měří samostatně.
2. Při měření I_{IH} jsou zbývající neměřené vstupy připojeny na zem.
3. Při měření I_{IL} jsou zbývající neměřené vstupy připojeny na +4,5 V.

Měřicí obvod 5

Měření výstupního proudu zkratového $-I_{OS}$



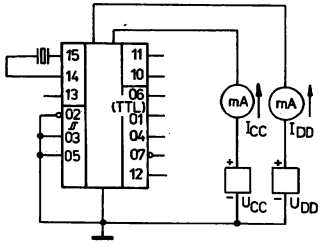
1. Každý výstup se měří samostatně.
2. Současně se smí zkratovat pouze jeden výstup.
3. Zkouší se podle tabulky.

Měřený výstup	Vstupy připojeny na +4,5 V	⊥
RESET	–	$\overline{\text{RESIN}}$
READY	RDYIN	–
$\overline{\text{STSTB}}$	$\overline{\text{RESIN}}$	SYNC

Výstupy $\varnothing_2$ (TTL), OSC se měří dynamicky.
Logické úrovně na neuvedených vstupech nemají vliv na měřenou veličinu.

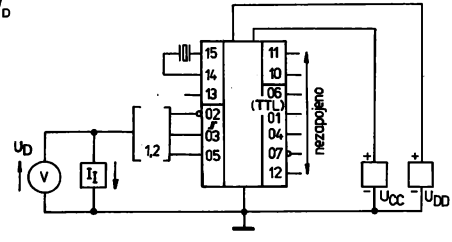
Měřicí obvod 6

Měření odběru ze zdroje I_{CC}, I_{DD}



Měřicí obvod 7

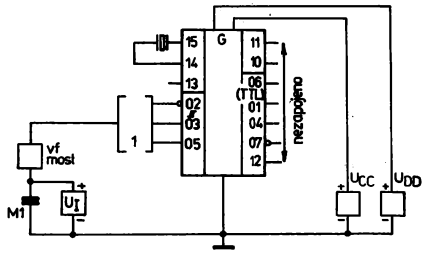
Měření vstupního záchytného napětí $-U_D$



1. Každý vstup se měří samostatně. Neměřené vstupy nejsou zapojeny.
2. Napětí $-U_D$ je záporné vzhledem k potenciálu vývodu 08 (⊥).

Měřicí obvod 8

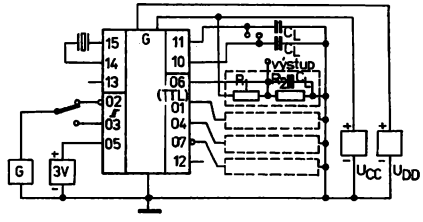
Měření vstupní kapacity C_I



1. Každý vstup se měří samostatně. Ostatní neměřené vstupy nejsou zapojeny.

Měřicí obvod 9

Měření dynamických hodnot



Hodnoty generátoru G: $U_I = 3$ V, $t_r = t_f \leq 10$ ns, $Z_O \sim 50\ \Omega$.
Kapacita C_L je včetně kapacity spojů a sondy osciloskopu.

ŘÍDICÍ OBVOD SYSTÉMU, BUDIČ SBĚRNICE

Řídicí obvod systému a budič sběrnice — vyrábí všechny řídicí signály, potřebné pro přímé propojení obvodů mikroprocesorové řady (paměti RAM, ROM a obvodů vstup/výstup) s centrální procesorovou jednotkou (CPU) MHB8080.

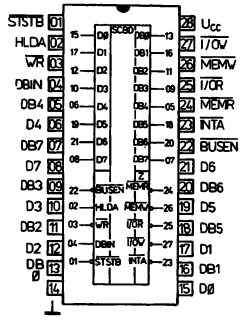
Obvod se vyznačuje
- krátkými pracovními časy
- vysokou zatížitelnosti výstupů

Technologie výroby: Schottky TTL
Stupeň integrace: IO 3

Pouzdro: DIL 28

Pouzdro z plastu s 2× čtrnácti vývody ve dvou řadách podle ČSN 35 8720

Hmotnost: max. 8 g.



Zapojení vývodů
(pohled shora)

$D_0 \ldots D_7$	datová sběrnice (ze strany CPU)
$DB_0 \ldots DB_7$	datová sběrnice (ze strany systému)
$\overline{I/O\ R}$	čtení vstup/výstup
$\overline{I/O\ W}$	zápis vstup/výstup
$\overline{MEMR}$	čtení paměti
$\overline{MEMW}$	zápis do paměti
$\overline{DBIN}$	signál od CPU
$\overline{INTA}$	potvrzení požadavku na přerušení
HLDA	vstup signálu od CPU
$\overline{WR}$	vstup signálu od CPU
$\overline{BUSEN}$	vstup vybavení sběrnice
$\overline{STSTB}$	vstup signálu vybavení stavového slova z MH8224

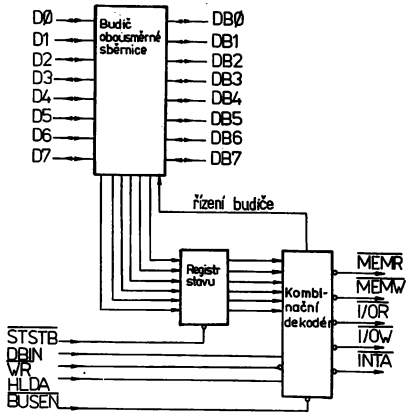
Mezní hodnoty $T_a = 25$ °C

		min.	max.	
Napájecí napětí[1])	U_{CC}	−0,5	+7,0	V
Vstupní napětí (všechny vstupy)[1])	U_I	−1,5	+7,0	V
Výstupní proud[1])	I_O		100	mA
Rozsah pracovních teplot okolí[2])	T_a	0	+70	°C
Rozsah skladovacích teplot[3])	T_{stg}	−55	+155	°C

[1]) Napětí se rozumí vzhledem ke společnému bodu — vývodu 14.
[2]) Provoz mimo daný rozsah teplot se nezaručuje.
[3]) Krátkodobě v rozsahu technických požadavků.

MH8228

Funkční blokové zapojení:



Přehled stavových slov

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D0	L	L	L	L	L	L	L	H	L	H
D1	H	H	L	H	L	H	L	H	H	H
D2	L	L	L	H	H	L	L	L	L	L
D3	L	L	L	L	L	L	L	L	H	H
D4	L	L	L	L	L	L	H	L	L	L
D5	H	L	L	L	L	L	L	H	L	H
D6	L	L	L	L	L	H	L	L	L	L
D7	H	H	L	H	L	L	L	L	H	L
	MEMR	MEMW				I/OR	I/OW	NONE		INTA

1 — vyvolání instrukce
2 — čtení z paměti
3 — zápis do paměti
4 — čtení ze sklípku
5 — zápis do sklípku
6 — čtení ze vstupního zařízení
7 — zápis do výstupního zařízení
8 — potvrzení přerušení
9 — potvrzení HALT
10 — potvrzení přerušení během HALT

Popis funkce

Integrovaný obvod MH8228 slouží jako řídicí obvod systému a budič sběrnice, který vyrábí všechny řídicí signály potřebné pro přímé propojení obvodů mikroprocesorového systému (paměti RAM, ROM a jednotky vstup/výstup) s centrální procesorovou jednotkou (CPU) MHB8080.
Vestavěný budič pro obousměrnou sběrnici 8 bitů odděluje datovou sběrnici CPU MHB8080 od paměťových obvodů a vstupních/výstupních obvodů. Datová sběrnice CPU potřebuje vstupní napětí s hodnotou min. 3,3 V, zatěžovací proud může být max. 1,9 mA. Budič datové sběrnice MH8228 zajišťuje rovněž zvýšenou odolnost proti rušení. Na straně systému odevzdá budič budicí proud s hodnotou do 10 mA, takže lze na sběrnici napojit celou řadu pamětí a vstupní/výstupní obvody. Budič pro obousměrnou datovou sběrnici je řízen signály z hradel. Pro přímý přístup do paměti se mohou výstupy budiče převést do stavu vysoké impedance.

Na začátku každého instrukčního cyklu vydá CPU MHB8080 informaci o stavu, kterou definuje vnitřní stav na své datové sběrnici. Tato informace, tzv. stavové slovo, se uloží do paměťového registru obvodu MH8228 ze vstupů $D_0 \ldots D_7$ během nízké úrovně (L) na vstupu $\overline{STSTB}$ (STATUS STROBE). Stavové slovo uložené v registru je dekódováno kombinačními obvody, které odvozují signály:

$\overline{MEMR}$ (MEMORY READ) – čtení pamětí
$\overline{MEMW}$ (MEMORY WRITE) – zápis do paměti
$\overline{I/O\ R}$ (INPUT/OUTPUT READ) – čtení vstup/výstup
$\overline{I/O\ W}$ (INPUT/OUTPUT WRITE) – zápis vstup/výstup
$\overline{INTA}$ (INTERRUPT ACKNOWLEDGE) – potvrzení přerušení

Aktivní úroveň těchto signálů je L.

Řídicí signál pro čtení $\overline{MEMR}$, $\overline{I/O\ R}$ a $\overline{INTA}$) vznikají logickými vazbami příslušných stavových bitů a vstupu DBIN z CPU MHB8080 (DATA BUS INPUT – vstup datové sběrnice).

Řídicí signály pro zápis $\overline{MEMW}$, $\overline{I/O\ W}$) vznikají logickými vazbami stavových bitů a signálů $\overline{WR}$ z CPU MHB8080. Všechny řídicí signály jsou aktivní v úrovni L a jsou připojeny přímo na paměti RAM, ROM a jednotky vstup/výstup.

Řídicí signál výstupu $\overline{INTA}$ udává, že mikroprocesor akceptoval požadavek na přerušení programu. Využívá se jej k napojení obvodu, z něhož přišel požadavek na přerušení, na sběrnici.

V menších systémech, kde je zapotřebí jen jeden základní vektor pro přerušení, lze tento výstup (vývod 23) připojit přes odpor 1 kΩ na napájecí napětí +12 V. Integrovaný obvod MH8228 dá samočinně na datovou sběrnici v potřebném časovém okamžiku instrukci RST7 (úroveň H na sběrnici). Ta způsobí nepodmíněný skok na (absolutní) adresu 56 (dekad) a spuštění obslužného programu počínajícího na této adrese bez jakékoliv další přídavné logiky.

Použije-li se jako instrukce pro přerušení CALL, vyrábí integrovaný obvod MH8228 impuls $\overline{INTA}$ pro každý ze 3 instrukčních bytů.

Vstup $\overline{BUSEN}$ (BUS ENABLE) je asynchronní vstup do hradel, která převádějí výstupy datové sběrnice a výstupy řídicích signálů do stavu vysoké impedance, je-li vstup $\overline{BUSEN}$ v úrovni H. Je-li v úrovni L, pracují řídicí signály a datový oddělovací stupeň obvyklým způsobem.

Všechny vstupy obvodu jsou vybaveny záchytnými diodami.

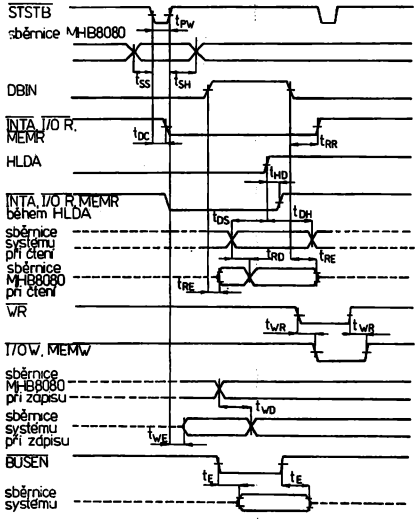
Informativní hodnoty

Ztrátový výkon maximální (určený při maximální spotřebě proudu a jmenovitém napájecím napětí)	P	950	mW

Doporučené pracovní podmínky

		min.	nom.	max.	
Napájecí napětí	U_{CC}	4,75	5,0	5,25	V

Časové průběhy vstupních a výstupních impulsů:



Poznámka

Měřící úrovně $D_0 \ldots D_7$ (ve funkci výstupů) — úroveň L: 0,8 V, H: 3,0 V, všechny ostatní signály měřeny při úrovni 1,5 V.

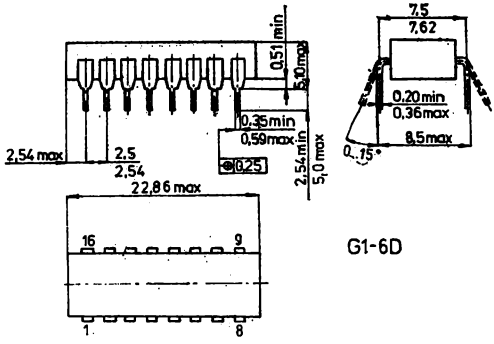
Charakteristické údaje

	Měřicí obvod		min.—max.	
Základní hodnoty statické: $T_a = 0\ °C \ldots +70\ °C$				
Vstupní napětí — úroveň H $U_{CC} = 5{,}0$ V		U_{IH}	≥2,0	V
Vstupní napětí — úroveň L $U_{CC} = 5{,}0$ V		U_{IL}	≤0,8	V
Výstupní napětí — úroveň H $U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V $U_{IL} = 0{,}8$ V				
$I_{OH} = -10\ \mu A$, výstupy $D_0 \ldots D_7$	10	U_{0H}	≥3,6	V
$I_{OH} = -1$ mA, ostatní výstupy	10	U_{OH}	≥2,4	V
Výstupní napětí — úroveň L $U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V				
$I_{\Phi L} = 2$ mA, výstupy $D_0 \ldots D_7$	11	U_{OL}	≤0,45	V
$I_{OL} = 10$ mA, ostatní výstupy	11	U_{OL}	≤0,45	V

	Měřicí obvod		min.—max.	
Vstupní proud — úroveň H				
U_{CC} = 5,25 V, U_{IH} = 5,25 V				
vstup $\overline{STSTB}$	12	I_{IH}	≤100	μA
vstupy DB_0...DB_7	12	I_{IH}	≤20	μA
ostatní vstupy	12	I_{IH}	≤100	μA
Vstupní proud — úroveň L				
U_{CC} = 5,25 V, U_{IL} = 0,45 V				
vstup $\overline{STSTB}$	12	$-I_{IL}$	≤500	μA
vstup D_2, D_6	12	$-I_{IL}$	≤750	μA
vstup D_0, D_1, D_4, D_5, D_7	12	$-I_{IL}$	≤250	μA
ostatní vstupy	12	$-I_{IL}$	≤250	μA
Výstupní proud zkratový				
U_{CC} = 5,0 V, U_{IH} = 2,0 V, U_{IL} = 0,8 V				
všechny výstupy	13	$-I_{OS}$	15...90	mA
Odběr ze zdroje				
U_{CC} = 5,25 V	14	I_{CC}	≤190	mA
Výstupní svodový proud pro řídicí výstup třetího stavu				
U_{CC} = 5,25 V, U_O = 5,25 V	16	I_O	≤100	μA
U_{CC} = 5,25 V, U_O = 0,45 V	16	$-I_O$	≤100	μA
Proud výstupu $\overline{INTA}$				
U_{CC} = 5,0 V, U_O = 12 V				
R = 1 kΩ ±10 %	17	I_{INTA}	≤5	mA
Záchytné napětí				
U_{CC} = 4,75 V, I_I = −5 mA	15	$-U_D$	≤1	V
Základní hodnoty dynamické:				
T_a = +25 °C, U_{CC} = 5,0 V				
Šířka impulsu na vstupu $\overline{STSTB}$	18	t_{PW}	≥22	ns
Doba předstihu na vstupech D_0...D_7 vůči $\overline{STSTB}$	18	t_{SS}	≥8	ns
Doba přesahu na vstupech D_0...D_7 vůči $\overline{STSTB}$	18	t_{SH}	≥5	ns
Doba zpoždění				
od $\overline{STSTB}$ na každý řídicí signál	18	t_{DC}	20...60	ns
od DBIN na řídicí vstupy	18	t_{RR}	≤30	ns
od DBIN na sběrnici 8080	18	t_{RE}	≤45	ns
od systémové sběrnice 8080 pro čtení	18	t_{RD}	≤30	ns
od $\overline{WR}$ na řídicí výstupy	18	t_{WR}	5...45	ns
od $\overline{STSTB}$ na uvolněné sběrnice systému	18	t_{WE}	≤33	ns
od sběrnice 8080 na systémovou sběrnicí	18	t_{WD}	5...40	ns
od $\overline{BUSEN}$ na systémovou sběrnicí	18	t_E	≤33	ns
od HLDA na řídicí výstupy	18	t_{HD}	≤25	ns
Doba předstihu na systémové sběrnici vůči HLDA	18	t_{DS}	≥10	ns
Doba přesahu na systémové sběrnici vůči HLDA	18	t_{DH}	≥20	ns
Vstupní kapacita	19	C_{IN}	≤12	pF
Výstupní kapacita řídicích výstupů	19	C_O	≤15	pF
Kapacita vstup/výstup D, DB	19	$C_{I/O}$	≤15	pF

Pouzdro

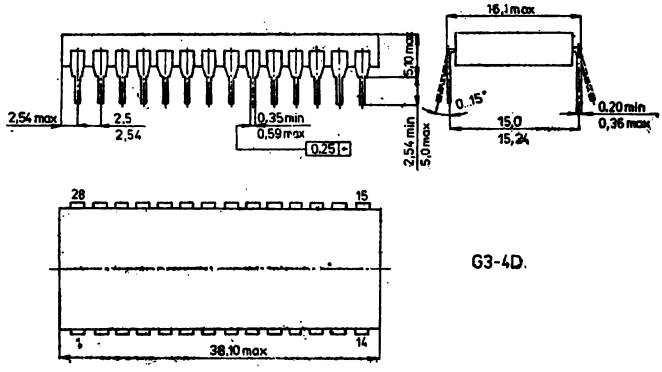
Platí pro MH8224



G1-6D

Pouzdro

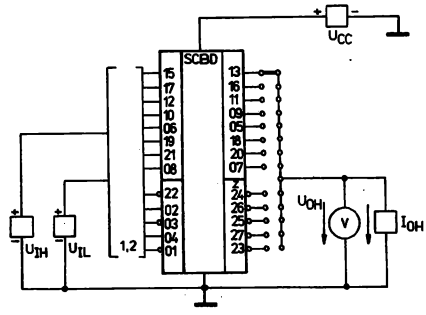
Platí pro MH8228



G3-4D.

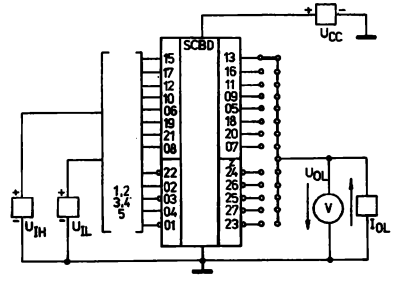
Měření elektrických hodnot:

Měřicí obvod 10
Měření výstupního napětí U_{OH}



1. Měření výstupů $DB_0 \ldots DB_7$ a řídicích výstupů:
   Vstupy HLDA, DBIN, $\overline{BUSEN}$ do úrovně L, vstupy $\overline{STSTB}$, $\overline{WR}$ do úrovně H. Na vstupy $D_0 \ldots D_7$ se přivede stavové slovo č. 3, krátkým impulsem L na vstupu $\overline{STSTB}$ je zapíšeme do stavového registru. Pak vstupy $D_0 \ldots D_7$ připojíme na úroveň H a provedeme měření.
2. Měření výstupů $D_0 \ldots D_7$:
   Zapíšeme stavové slovo č. 2. Pak vstupy $DB_0 \ldots DB_7$ a vstup DBIN se připojí na úroveň H a provede se měření.

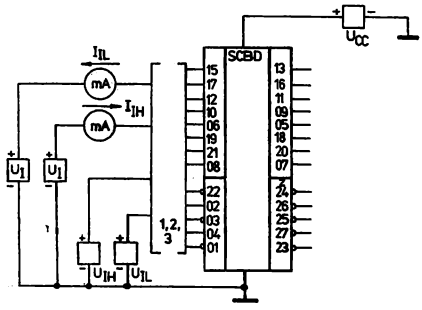
Měřicí obvod 11
Měření výstupního napětí U_{OL}



1. Měření výstupů $DB_0 \ldots DB_7$ a výstupu $\overline{MEMW}$:
   Zapíše se stavové slovo č. 3. Potom se vstupy $D_0 \ldots D_7$ připojí na úroveň L, vstup $\overline{WR}$ na úroveň L a provede se měření.
2. Měření výstupů $D_0 \ldots D_7$ a výstupu $\overline{MEMR}$:
   Zapíše se stavové slovo č. 2. Vstupy $DB_0 \ldots DB_7$ se připojí na úroveň L, vstup DBIN na úroveň H a provede se měření.
3. Měření výstupu $\overline{I/O\ R}$:
   Zapíše se stavové slovo č. 6. Provede se měření.
4. Měření výstupu $\overline{I/O\ W}$:
   Zapíše se stavové slovo č. 7. Vstup $\overline{WR}$ se připojí na úroveň L, provede se měření.
5. Měření výstupu $\overline{INTA}$:
   Zapíše se stavové slovo č. 8. Provede se měření.

Měřicí obvod 12

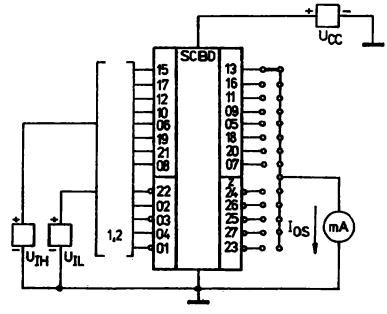
Měření vstupního proudu I_{IH}, I_{IL}



1. Měření vstupů $D_0 \ldots D_7$:
   Zapíše se stavové slovo č. 3. Provede se měření.
2. Měření vstupů $DB_0 \ldots DB_7$:
   Zapíše se stavové slovo č. 2. Vstup DBIN se připojí na úroveň H, provede se měření.
3. Měření vstupů $\overline{STSTB}$, DBIN, $\overline{WR}$, HLDA, $\overline{BUSEN}$:
   Neměřené vstupy se připojí na úroveň H.

Měřicí obvod 13

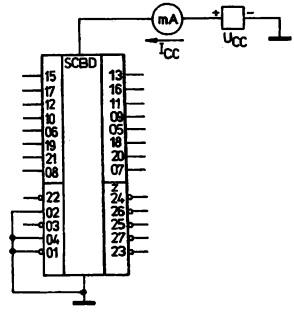
Měření výstupního proudu zkratového I_{OS}



1. Měření výstupů $DB_0 \ldots DB_7$ a řídicích vstupů $D_0 \ldots D_7$:
   Zapíše se stavové slovo č. 3. Vstupy $D_0 \ldots D_7$ se připojí na úroveň H a provede se měření.
2. Měření výstupů $D_0 \ldots D_7$:
   Zapíše se stavové slovo č. 2. Vstupy $DB_0 \ldots DB_7$ a vstup DBIN se připojí na úroveň H a provede se měření.

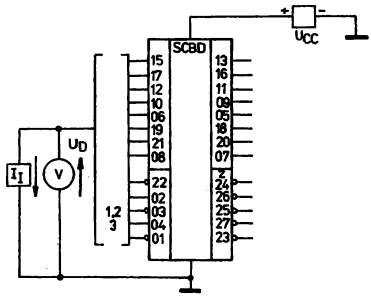
Měřicí obvod 14

Měření odběru ze zdroje I_{CC}



Měřicí obvod 15

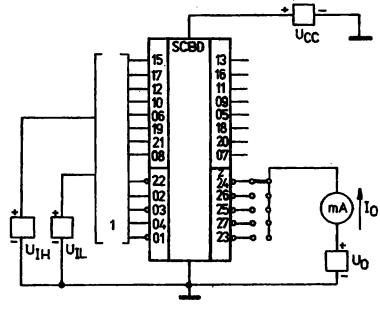
Měření záchytného napětí $-U_D$



1. Měření vstupů $D_0 \ldots D_7$:
   Zapíše se stavové slovo č. 3. Provede se měření.
2. Měření vstupů $DB_0 \ldots DB_7$:
   Zapíše se stavové slovo č. 2. Vstup DBIN se připojí na úroveň H, provede se měření.
3. Měření vstupů $\overline{STSTB}$, DBIN, $\overline{WR}$, HLDA, $\overline{BUSEN}$:
   Neměřené vstupy nejsou zapojeny.

Měřicí obvod 16

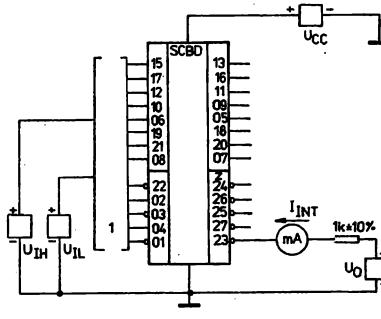
Měření výstupního svodového proudu I_O, $-I_O$



1. Zapíše se stavové slovo č. 3. Vstup $\overline{BUSEN}$ se připojí na úroveň H, provede se měření.

Měřicí obvod 17

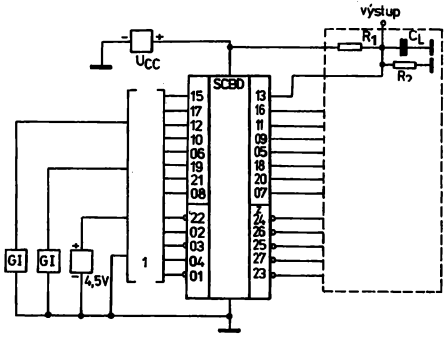
Měření výstupního proudu I_{INTA}



1. Zapíše se stavové slovo č. 8. Vstup DBIN se připojí na úroveň H, provede se měření.

Měřicí obvod 18

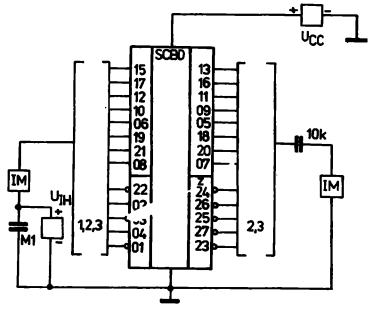
Měření dynamických hodnot



1. Viz průběhy impulsů pro dynamická měření.
2. Generátory vstupních impulsů musí splňovat podmínky:
   $U_I = 2{,}5$ V, $t_r = t_f \leq 5$ ns, $Z_O = 50\ \Omega$.
3. Zátěž výstupů $D_0 \ldots D_7$: $R_1 = 4$ kΩ, $R_2 = \infty$, $C_L = 25$ pF.
   Zátěž ostatních výstupů: $R_1 = 500\ \Omega$, $R_2 = 1$ kΩ, $C_L = 100$ pF.

Měřicí obvod 19

Měření vstupní a výstupní kapacity



IM most pro měření impedance BM431

1. $U_{IH} = 2{,}5$ V, $f = 1$ MHz.
2. Měření vstupní kapacity $D_0 \ldots D_7$, výstupní kapacity $DB_0 \ldots DB_7$, výstupní kapacity řídicích výstupů:
   Zapíše se stavové slovo č. 3. Provede se měření.
3. Měření vstupní kapacity $DB_0 \ldots DB_7$, výstupní kapacity $D_0 \ldots D_7$:
   Zapíše se stavové slovo č. 2. Vstup DBIN se připojí na úroveň H, provede se měření.

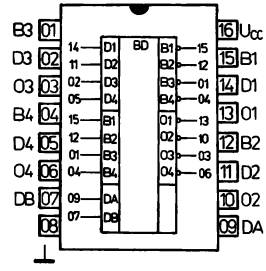
ČTYŘNÁSOBNÝ BUDIČ/PŘIJÍMAČ SBĚRNICE

Čtyřnásobný budič/přijímač unifikované sběrnice pro použití v systémech pro přenos dat se sběrnicí s impedancí 120 Ω (Unibus).

Technologie výroby: TTL
Stupeň integrace: IO 3

Pouzdro: DIL 16
Pouzdro z plastu K404 s 2× osmi vývody ve dvou řadách podle NT4305

Hmotnost: max. 2 g.



Zapojení vývodů
(pohled shora)

$D_1 \ldots D_4$ vstupy budičů
$B_1 \ldots B_4$ oboustranná sběrnice
DA, DB vstup blokování
$O_1 \ldots O_4$ výstupy přijímačů

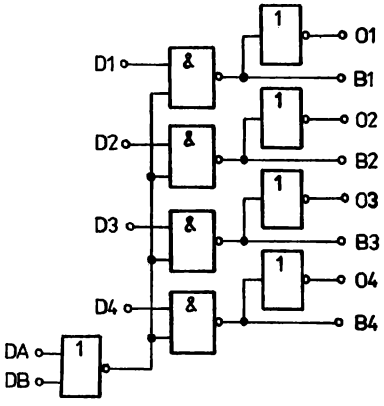
Mezní hodnoty $T_a = 25$ °C

		min.	max.	
Napájecí napětí[1])	U_{CC}		7,0	V
Vstupní napětí[1])	U_D		5,5	V
Výstupní napětí[1])	U_O		5,5	V
Rozsah pracovních teplot okolí[2])	T_a	0	+70	°C
Rozsah skladovacích teplot[3])	T_{stg}	−55	+155	°C

[1]) Napětí se rozumí vzhledem ke společnému bodu — vývodu 08.
[2]) Provoz mimo daný rozsah teplot okolí se nezaručuje.
[3]) Krátkodobě v rozsahu technických požadavků.

MH8641

Funkční blokové zapojení:



Funkční tabulka

Budič

Vstupy DA	DB	$D_1 \ldots D_4$	Sběrnice $B_1 \ldots B_4$
L	L	L	H
L	L	H	L
L	H	L	H
L	H	H	H
H	L	L	H
H	L	H	H
H	H	L	H
H	H	H	H

Přijímač

Sbernice $B_1 \ldots B_4$	Výstupy $O_1 \ldots O_4$
H	L
L	H

Popis funkce:

Čtyřnásobný budič/přijímač unifikované sběrnice MH8641 sdružuje čtyři páry budičů/přijímačů. Výstupy budičů jsou propojeny se vstupy přijímačů. Funkce blokování se vytváří dvouvstupovým hradlem NOR a slouží ke společnému ovládání všech čtyř budičů.
Integrovaný obvod MH8641 je určen pro použití v systémech pro přenos dat po sběrnici s impedancí 120 Ω. Vyznačuje se nízkým zatěžovacím proudem sběrnice při zapnutém i vypnutém napájecím zdroji. Výstupy přijímačů, vstupy budičů a blokování jsou slučitelné s logikou TTL. Všechny vstupy jsou opatřeny záchytnými diodami.

Informativní hodnoty

Ztrátový výkon maximální	P_{tot}	max.	600	mW

Doporučené pracovní podmínky

		min.	nom.	max.	
Napájecí napětí	U_{CC}	4,75	5,0	5,25	V

Charakteristické hodnoty $T_a = 0\ °C \ldots +70\ °C$

	Měřicí obvod		min.—max.	
Základní hodnoty statické:				
Vstupní napětí — úroveň H $U_{CC} = 5{,}0$ V, vstup DA, DB, $D_1 \ldots D_4$		$U_{IH(DA)} U_{IH(D)}$	≤2,0	V

	Měřicí obvod		min.—max.	
Vstupní napětí — úroveň L U_{CC} = 5,0 V, vstup DA, DB, $D_1 \ldots D_4$		$U_{IL(DA)} U_{IL(D)}$	≤0,8	V
Vstupní prahové napětí přijímače — úroveň H U_{CC} = 5,0 V, U_{IL} ($D_1 \ldots D_4$) = 0,8 V, $U_{OL(R)}$ ≤0,4 V, $I_{OL(R)}$ = 16 mA, vstup $B_1 \ldots B_4$		$U_{ILH(R)}$	≧1,7	V
Vstupní prahové napětí přijímače — úroveň L U_{CC} = 5,0 V, U_{IL} ($D_1 \ldots D_4$) = 0,8 V, $U_{OH(R)}$ ≧ 2,4 V, $I_{OH(R)}$ = 400 µA, vstup $B_1 \ldots B_4$		$U_{ILH(R)}$	≤1,3	V
Vstupní proud — úroveň H U_{CC} = 5,25 V, U_{IH} (DA, DB) = 2,4 V, vstup DA, DB	36	$I_{IH(DA)}$	≤40	µA
U_{IH} ($D_1 \ldots D_4$) = 2,4 V vstup $D_1 \ldots D_4$	36	$I_{IH(D)}$	≤40	µA
U_{CC} = 5,25 V, U_{IH} (DA, DB) = 5,5 V, vstup DA, DB	36	$I_{IH(DA)}$	≤1,0	mA
U_{IH} ($D_1 \ldots D_4$) = 5,5 V vstup $D_1 \ldots D_4$	36	$I_{IH(D)}$	≤1,0	mA
Vstupní proud — úroveň L U_{CC} = 5,25 V, U_{IL} (DA, DB) = 0,4 V, vstup DA, DB	36	$-I_{IL(DA)}$	≤1,6	mA
U_{CC} = 5,25 V, U_{IL} ($D_1 \ldots D_4$) = 0,4 V, vstup $D_1 \ldots D_4$	36	$-I_{IL(D)}$	≤1,6	mA
Vstupní proud sběrnice $B_1 \ldots B_4$ U_{IL} (DA, DB, $D_1 \ldots D_4$) = 0,8 V, U_{IH} ($B_1 \ldots B_4$) = 4,0 V U_{CC} = 0 V	37	I_{BUS}	≤100	µA
U_{CC} = 5,25 V	37	I_{BUS}	≤100	µA
Výstupní napětí sběrnice $B_1 \ldots B_4$ — úroveň L U_{CC} = 4,75 V, U_{IL} (DA, DB) = 0,8 V U_{IH} ($D_1 \ldots D_4$) = 2,0 V, $I_{B1} \ldots I_{B4}$ = 70 mA	38	$U_{OL(BUS)}$	≤0,7	V
Výstupní napětí přijímače $O_1 \ldots O_4$ — úroveň H U_{CC} = 4,75 V, U_{IL} = (DA, DB, $D_1 \ldots D_4$) = 0,8 V, U_{IL} = ($B_1 \ldots B_4$) = 0,5 V, I_{OH} ($O_1 \ldots O_4$) = −400 µA	39	$U_{OH(R)}$	≧2,4	V
Výstupní napětí přijímače $O_1 \ldots O_4$ — úroveň L U_{CC} = 4,75 V, U_{IL} = (DA, DB, $D_1 \ldots D_4$) = 0,8 V, U_{IH} = ($B_1 \ldots B_4$) = 4,0 V, I_{OL} ($O_1 \ldots O_4$) = 16 mA	40	$U_{OL(R)}$	≤0,4	V

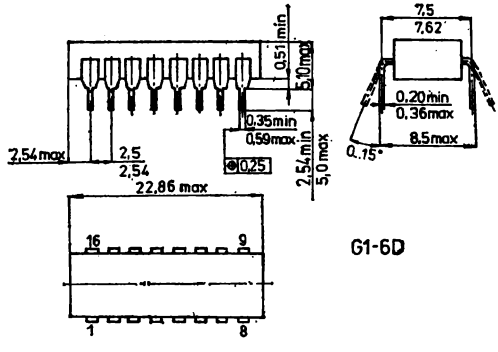
	Měřicí obvod		min.–max.	
Výstupní proud zkratový přijímače $O_1 \ldots O_4$ [1]) $U_{CC} = 5{,}25$ V, U_{IL} (DA, DB, $D_1 \ldots D_4$) = 0,8 V, $U_{IL} = (B_1 \ldots B_4) = 0{,}5$ V	41	$-I_{OS(R)}$	18...55	mA
Odběr ze zdroje $U_{CC} = 5{,}25$ V, U_{IL} (DA, DB) = 0 V, U_{IH} ($D_1 \ldots D_4$) = 2,0 V	42	I_{CC}	≦70	mA
Záchytné napětí $U_{CC} = 4{,}75$ V, I_I (DA, DB, $D_1 \ldots D_4$, $B_1 \ldots B_4$) = −16 mA	43	$-U_D$	≦1,5	V
Dynamické hodnoty: Zpoždění blokování výstupů $B_1 \ldots B_4$ ze vstupů DA, DB [2])	44	$t_{PLH(DA)}$	≦30	ns
	44	$t_{PHL(DA)}$	≦30	ns
Zpoždění přenosu signálu ze vstupů $D_1 \ldots D_4$ na výstupy $B_1 \ldots B_4$ [2])	45	$t_{PLH(D)}$	≦30	ns
	45	$t_{PHL(D)}$	≦30	ns
$B_1 \ldots B_4$ na výstupy $O_1 \ldots O_4$ [3])	46	$t_{PLH(R)}$	≦30	ns
	46	$t_{PHL(R)}$	≦30	ns

[1]) Současně se smí zkratovat jen jeden výstup.
[2]) Výstupy $B_1 \ldots B_4$ zakončeny $C_L = 15$ pF, $R_1 = 91\ \Omega$, $R_2 = 200\ \Omega$.
[3]) Výstupy $O_1 \ldots O_4$ zakončeny $C_L = 15$ pF, $R_1 = 390\ \Omega$, 4× KA206.

Spolehlivost:

Očekávaná pracovní intenzita poruch $\lambda_p \leqq 4 \cdot 10^{-6}\ h^{-1}$ při konfidenční úrovni 0,6.

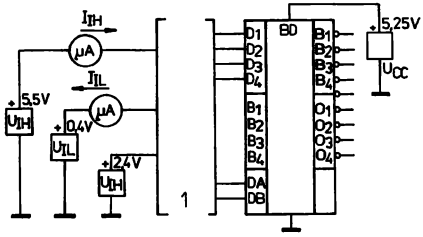
Pouzdro:



Měření elektrických hodnot:

Měřicí obvod 36

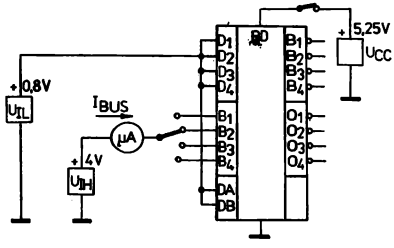
Měření vstupních proudů $I_{IH(DA)}$, $I_{IH(D)}$, $I_{IL(DA)}$, $I_{IL(D)}$



1. Připojení vstupů je uvedeno v charakteristických hodnotách.

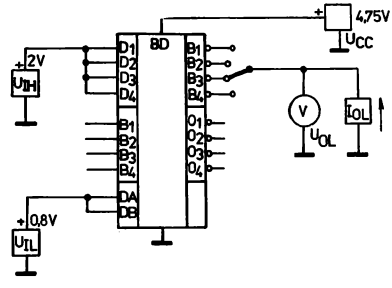
Měřicí obvod 37

Měření vstupního proudu sběrnice I_{BUS}



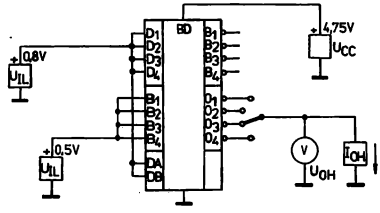
Měřicí obvod 38

Měření výstupního napětí sběrnice $U_{OL(BUS)}$



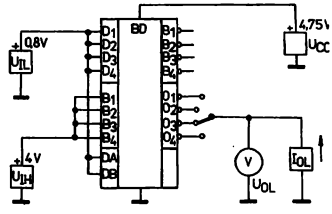
Měřicí obvod 39

Výstupní napětí přijímače $U_{OH(R)}$



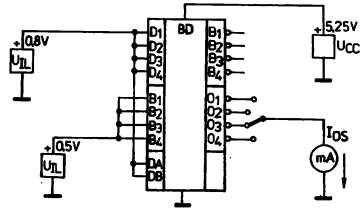
Měřicí obvod 40

Výstupní napětí přijímače $U_{OL(R)}$



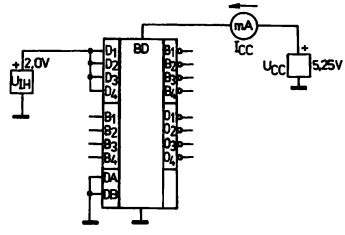
Měřicí obvod 41

Měření výstupního proudu zkratového $-I_{OS(R)}$



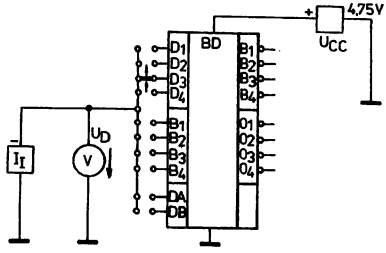
Měřicí obvod 42

Měření odběru ze zdroje I_{CC}



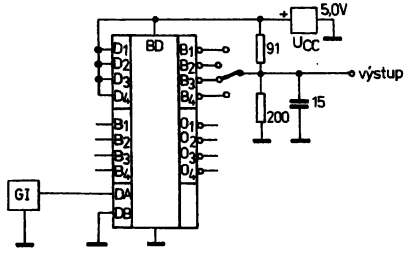
Měřicí obvod 43

Měření záchytného napětí $-U_D$



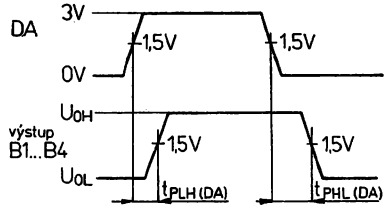
Měřicí obvod 44

Měření dynamických hodnot $t_{PLH(DA)}$, $t_{PHL(DA)}$



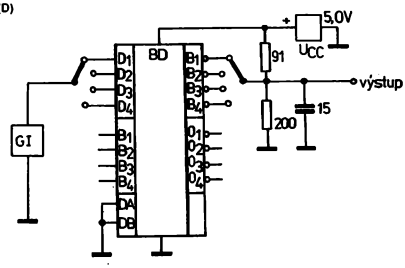
GI – impulsní generátor, $U_i = 3$ V, $t_e = t_f \leq 5$ ns (1...2 V), $Z_o = 50\ \Omega$

Průběhy impulsů



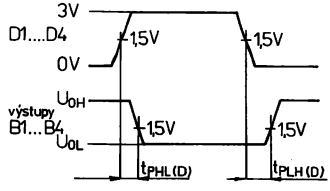
Měřicí obvod 45

Měření dynamických hodnot $t_{PLH(D)}$, $t_{PHL(D)}$



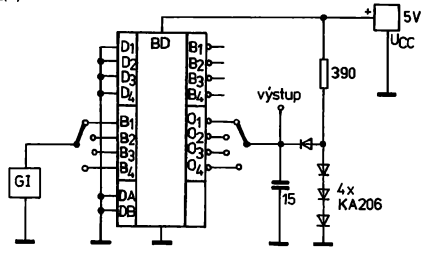
GI — impulsní generátor, $U_I = 3$ V, $t_r = t_f \leq 5$ ns (1...2 V), $Z_O = 50\ \Omega$

Průběhy impulsů



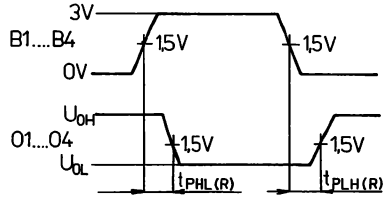
Měřicí obvod 46

Měření dynamických hodnot $t_{PLH(R)}$, $t_{PHL(R)}$



GI — impulsní generátor, $U_I = 3$ V, $t_r = t_f \leq 5$ ns (1...2 V), $Z_O = 50\ \Omega$.

Průběhy impulsů



Konstrukční požadavky

1. Povrch pouzdra nesmí mít praskliny a nerovnosti, překračující hlavní rozměry, které zhoršují funkci a snižují spolehlivost součástky. Na povrchu vývodů nesmějí být bublinky ani stopy koroze, které zhoršují pájitelnost vývodů.
2. Součástky nemají vnitřní dutinu, požadavky na hermetičnost se nespecifikují.
3. Požadavky na vývody:
   Tah — 5 N, 10 s
   Ohyb — 2 ohyby a 90° a zpět, poloměr ohybu 0,75 mm v rovině nejmenší pevnosti.
4. Pájitelnost vývodů při teplotě 235 ±5 °C, 2 s; metoda Ta 1/235 ČSN 34 5770.
   Odolnost proti teplu při pájení 260 ±5 °C, 10 s; metoda Tb 1/260 ČSN 34 5770.
   Vzdálenost od spodní plochy pouzdra min. 1,5 mm.

Mechanické požadavky

1. Rázy: 390 ms^2, doba 2 až 6 ms, 1000 rázů v šesti hlavních směrech.

Klimatické požadavky

1. Suché teplo	+155 °C, 16 h
2. Mráz	−55 °C, 2 h
3. Střídání mezních teplot	−55 °C/+155 °C, 0,5 h, 3 cykly
4. Vlhké teplo necyklické	93 % + 2–3 %, 40 ± 2 °C, 21 dní

Při mechanických a klimatických zkouškách jsou součástky mimo provoz.

Při zkoušce musí být součástky upevněny tak, aby nedošlo k samovolnému kmitání vývodů, a tím k jejich narušení nebo ulomení.

Po zkouškách odolnosti proti teplu při pájení, zkoušce rázy, klimatických zkouškách, spolehlivosti se měří základní hodnoty statické charakteristických údajů při $T_a = 25$ °C.

Zkoušky na mechanickou odolnost vývodů podle ČSN 35 8802, bod. 4.2.5, se provádí na dvou namátkou vybraných vývodech u každé podle tohoto bodu zkoušené součástky.

Spolehlivost

Zkoušená spolehlivost součástek je definována intenzitou pouruch $\lambda_{06} \leqq 10^{-4}h^{-1}$.
Minimální doba zkoušky 500 h, počet zkoušených kusů min. 20, zkušební teplota okolí $T_{a\,max}$.

Přejímací zkoušky

Přejímací a periodické zkoušky se provádějí podle ČSN 35 8802.

Přejímací zkoušky se provádějí, není-li stanoveno jinak, dvojím výběrem, normální kontrolou, kontrolní úroveň II.

Přijatelná úroveň výrobků je uvedena v tabulce

Skupina	Druh zkoušky	AQL (%)	Poznámka
1	Úplné vady pouzder a vývodů	0,25	1
2	Částečné vady pouzder a vývodů	2,5	2
3	Úplné elektrické vady	0,4	1
4	Částečné elektrické vady	2,5	2

1. Úplnými vadami se rozumějí vady katastrofálního druhu, vylučující předpokládané použití součástky, např. hrubé mechanické poškození, přerušení, zkrat, nesprávně zapojené vývody, nesprávná funkce.
2. Částečnými vadami se rozumějí ostatní vady či poruchy, např. rozměry neodpovídající výkresu, nedodržení hranic základních elektrických hodnot, nečitelné značení apod.

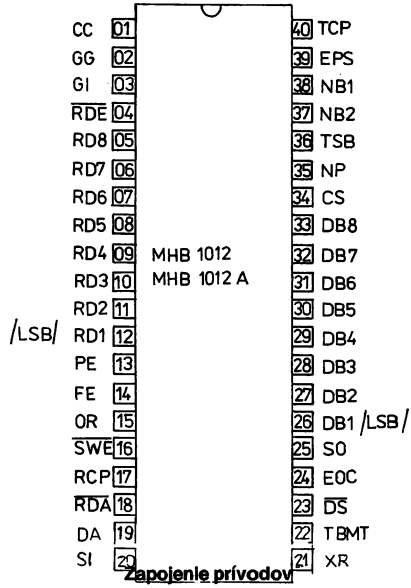
Nevyhoví-li některá periodická zkouška, opakují se zkoušky, nebo se zkouší soubor pouze ve skupině, ve které se tato zkouška nachází.

MHB1012, MHB1012C MHB1012A, MHB1012AC

UNIVERZÁLNY ASYNCHRÓNNY PRIJÍMAČ-VYSIELAČ (UART)

Univerzálny asynchrónny prijímač-vysielač (UART), určený pre súčasnú premenu sériovej postupnosti bitov do paralelného formátu a paralelného formátu znaku na sériovú postupnosť bitov vo výpočtovej technike, v obore prenosu dát a pod.

Prevod je asynchrónny, začiatok sériovej postupnosti údajových bitov je daný bitom ŠTART, za údajovými bitmi nasleduje bit STOP, ktorý označuje koniec postupnosti. Všetky vstupy a výstupy sú zlučiteľné s obvodmi TTL.



Zapojenie prívodov
(pohľad zhora)

Puzdro: DIL 40

Stupeň integrácie: IO 4

Hmotnosť: max. 6,1 g

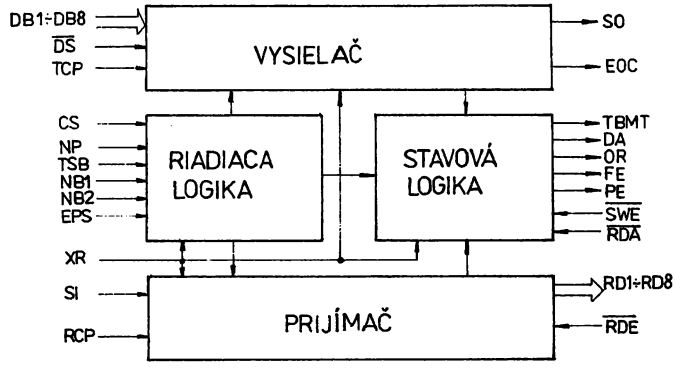
Univerzálny asynchrónny prijímač-vysielač (UART) je unipolárny integrovaný obvod veľkej integrácie (MIS-LSI), ktorý súčasne môže premietať sériovú postupnosť bitov do paralelného formátu a naopak, paralelný formát znaku na sériovú postupnosť bitov. Je určený pre aplikácie vo výpočtovej technike, v prenose dát a pod. Integrovaný obvod MHB1012 je vyrobený technológiou MNOS s vodivým kanálom typu P a je zapúzdrený do keramického puzdra, resp. do puzdra z UH so 40 prívodmi.
Prevod je asynchrónny, začiatok sériovej postupnosti údajových bitov je daný tzv. ŠTART bitom a za údajovými bitmi nasleduje STOP bit označujúci koniec postupnosti.
Všetky vstupy a výstupy sú priamo zlúčiteľné s obvodmi TTL. Spôsob prevádzky je plne duplexný – vysielač a prijímač majú oddelené vstupy hodinových impulzov (TCP, RCP) a pracujú navzájom nezávisle. Frekvencia hodinových impulzov musí byť 16krát vyššia ako požadovaná frekvencia prenosu údajov.
Rýchlosť prenosu údajov je maximálna, vysielanie a príjem plynulý, netreba vyhradiť čas pre nahranie resp. vyčítanie údajov. Túto činnosť IO zabezpečuje počas vysielania predchádzajúceho znaku resp. príjmu nasledujúceho znaku.

Popis funkcie

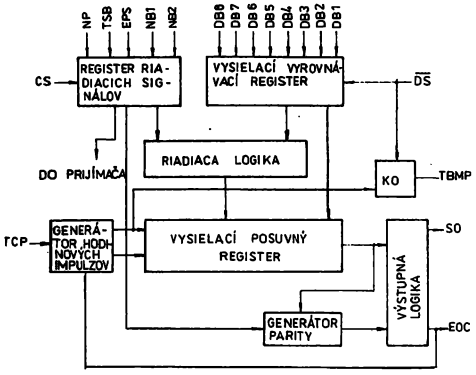
Vysielač z údajových bitov na vstupoch BD1 ÷ BD8 pôsobením signálu $\overline{DS}$ zostaví sériovú postupnosť bitov na výstupe SO, ktorá sa skladá zo ŠTART bitu, voliteľného počtu 5 až 8 údajových bitov, voliteľného paritného bitu (párna parita, nepárna parita, žiadna parita) a zo STOP bitu voliteľnej dĺžky jedného alebo dvoch údajových bitov.
Paritný bit, ak ho sériová postupnosť bitov obsahuje, sa nachádza medzi posledným údajovým bitom a STOP bitom. Stav výstupu SO je indikovaný výstupom EOC. Formát vysielanej postupnosti bitov je riadený z bloku riadiacej logiky signálmi NP, TSB, NB1, NB2 a EPS. Nastavené riadiace signály sa prenesú do riadiaceho bloku impulzom na vstup CS.
Do prijímača vstupom SI vstupuje sériová postupnosť impulzov, z ktorých obvod podľa nastavenia riadiacich signálov odvodí údajové bity v paralelnom tvare na výstupoch RD1 ÷ RD8. Tieto výstupy sú „trojstavové" v záujme možnosti ich priameho pripojenia na zbernicu. Aktivovať ich možno signálom $\overline{RDE}$.

Stavová logika vyhodnocuje paritu a zakončenie prijatého znaku (PE, FE), stav vysielača (TBMT) a stav prijímača (OR, DA). Všetky stavové výstupy sú tiež trojstavové a aktivovať ich možno signálom $\overline{SWE}$.
Pretože po pripojení napájacích napätí U_{CC}, U_{GG} a U_{GI} stav obvodu je neurčitý, po pripojení hodinových impulzov do vstupov TCP a RCP, treba impulzom privedeným na vstup XR vynulovať vnútorné sekvenčné časti obvodu. Nastavia sa signály: TBMT = H; EOC = H; SO = H a DA = L. Potom pomocou vstupov NB1, NB2, TSB, NP a EPS treba nastaviť formát znaku (počet údajových bitov, dĺžka STOP bitu a voľba parity) a toto riadiace slovo treba privedením impulzu na vstup CS zapísať do registra riadiacich signálov. Potom môže v obvode prebiehať vysielací resp. prijímací cyklus.
Pri vysielaní vysielací vyrovnávací register sa naplní vstupnými údajmi pôsobením impulzu na vstup $\overline{DS}$. Súčasná zmena signálu TBMT z úrovne H na úroveň L znamená že vysielací vyrovnávací register je obsadený. Keď vysielací posuvný register sa uvoľní, presunie sa do neho obsah vysielacieho vyrovnávacieho registra, signál TBMT nadobudne znovu úroveň H, indikujúc, že do vysielacieho vyrovnávacieho registra sa môžu nahrať ďalšie údaje.
Naplnenie vysielacieho posuvného registra pôsobí zmenu signálov SO a EOC na úroveň L. Úroveň L na výstupe SO trvá počas vysielania ŠTART bitu. Potom nasleduje vysielanie údajových bitov, paritného bitu (ak NP = L) a prenos končí vysielaním STOP bitu. Počas vysielania STOP bitu výstup SO je na úrovni H. Úroveň L na výstupe EOC potrvá až do ukončenia prenosu celého znaku. Potom výstup EOC zotrvá na úrovni H až po začiatok ŠTART impulzu ďalšieho znaku. Nový znak bude vysielaný len vtedy, ak výstup TBMT je na úrovni L, t. j. bol nahraný ďalší znak do vysielacieho vyrovnávacieho registra.
Začiatok prenosu znaku sa prejaví zmenou SI z úrovne H na úroveň L. Ak stav L tohotu vstupu trvá minimálne po dobu ôsmich hodinových impulzov, tento sa považuje za ŠTART impulz prenosu a každý ďalší šestnásty hodinový impulz je považovaný za vzorkovací impulz celého prenosu.
Ak počas ôsmeho hodinového impulzu stav vstupu SI je H, proces verifikácie ŠTART bitu sa zruší a obvod čaká na začiatok ďalšieho znaku.
Po verifikácii ŠTART bitu obvod pokračuje v prijímaní údajových bitov, paritného bitu a STOP bitu. Údajové bity a paritný bit prijímač rozoznáva podľa obsahu riadiaceho registra. V prípade nesprávneho paritného bitu a STOP bitu do stavového registra sa zapíšu signály PE = H, FE = H.
Signál OR v stavovom registri sa preklopí do stavu L, ak signál DA nadobudol úroveň H, t. j. prijímací posuvný register sa naplnil a jeho obsah sa preniesol do prijímacieho vyrovnávacieho registra. Prijímací posuvný register je pripravený na príjem ďalšieho znaku.
Obsah prijímacieho vyrovnávacieho registra a stavového registra možno prečítať počas prijímania ďalšieho znaku impulzami na vstupy $\overline{RDE}$ a $\overline{SWE}$.
Signál $\overline{SWE}$ okrem toho hradluje výstup signálu TBMT z vysielača a signál DA.
Aby pri prijímaní ďalšieho znaku bolo možné kontrolovať stav prenosu pomocou signálu DA, treba nastaviť DA = L pomocou impulzu na vstup RDA.

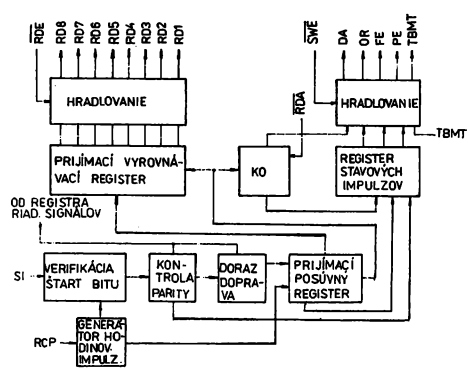
Bloková schéma:



Bloková schéma vysielača s riadiacou logikou:



Bloková schéma prijímača so stavovou logikou:



Prehľad funkcie prívodov

Č.	Názov	Funkcia
1	U_{CC}	Napájacie napätie +5 V
2	U_{GG}	Napájacie napätie −12 V
3	U_{GI}	Zem
21	XR — EXTERNAL RESET	Impulzom XR = H sa nastavia sekvenčné časti obvodu | SO = H; EOC = H, DA = L |
	A) Riadiace signály	
35	NP — NO PARITY	NP = H; znak neobsahuje paritný bit
39	EPS — EVEN PARITY SELECT	Ak EPS = H obvod pracuje s párnou paritou, pri EPX = L obvod pracuje s nepárnou paritou
36	TSB — NUMBER OF STOP BITS	TSB = L; dĺžka STOP bitu sa rovná dĺžke údajového bitu, ak TSB = H dĺžka STOP bitu sa rovná dvojnásobnej dĺžke údajového bitu
37	NB2 NUMBER OF BITS CHARAKTER	
38	NB1	Počet údajových bitov sa nastavuje podľa tabuľky:

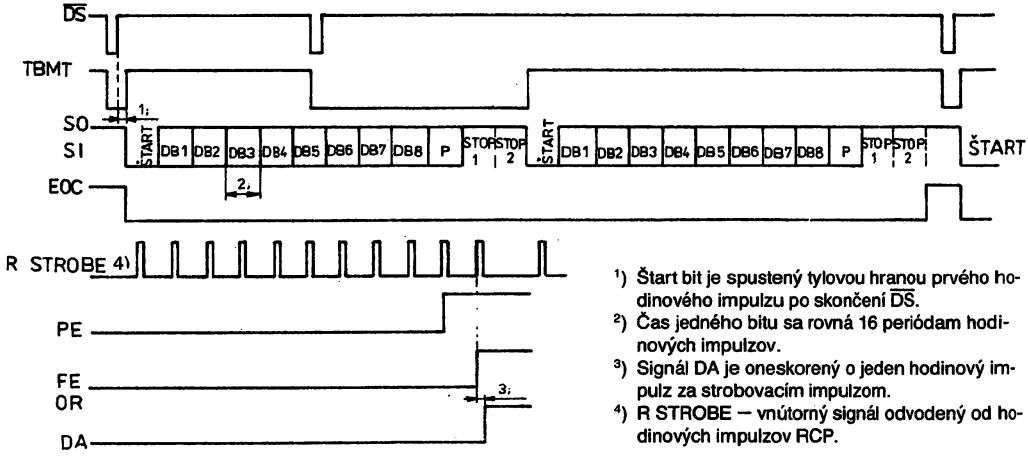
NB1	NB2	počet bitov
L	L	5
H	L	6
L	H	7
H	H	8

34	CS — CONTROL STROBE	Impulzom CS = H sa zapíšu riadiace signály NP, EPS, TSB, NB1, NB2 do registra riadiacich signálov.
	B) Signály vysielača	
26	DB1 ÷ DB8 — DATA BIT	Vstup údajových bitov vysielača v paralelnom tvare. Prvý údajový bit, ktorý sa
33	INPUTS	nachádza po ŠTART bitu je na DB1
23	$\overline{DS}$ — DATA STROBE	Impulzom $\overline{DS}$ = L sa zapíšu údajové bity do vysielacieho vyrovnávacieho registra
25	SO — SERIAL OUTPUT	Výstup sériovej postupnosti bitov z vysielača. Keď sa nevysiela, alebo počas vysielania STOP bitu SO = H, počas vysielania ŠTART bitu SO = L
24	EOC — ENT OF CHARACTER	Po skončení vysielaného znaku EOC = H až do začiatku ŠTART bitu nasledujúceho znaku
40	TCP — TRANSMITTER CLOCK	Vstup hodinových impulzov vysielača s frekvenciou 16krát vyššou ako požadovaná frekvencia údajových bitov na výstupe SO

MHB1012, MHB1012C
MHB1012A, MHB1012AC

Č.	Názov	Funkcia
	C) Signály prijímača	
20	SI – SERIAL INPUT	Vstup sériovej postupnosti impulzov
5 12	RD8 ÷ RD1 – RECEIVED DATA BITS	Trojstavový výstup údajov z prijímacieho posuvného registra v paralelnom tvare. Prvý údajový bit, ktorý sa nachádza po ŠTART bite je na RD1
4	$\overline{RDE}$ – RECEIVED DATA ENABLE	Signál $\overline{RDE}$ = L aktivuje trojstavové výstupy RD1 + RD8
17	RCP – RECEIVER CLOCK	Vstup hodinových impulzov prijímača s frekvenciou 16krát vyššou ako frekvencia impulzov privedených na vstup SI
	D) Stavové signály	
13	PE – PARITY ERROR	Trojstavový výstup je na úrovni H, ak parita prijatého znaku nesúhlasí s nastavenou paritou signálom EPS. Ak NP = H, PE = L
14	PE – FRAMING ERROR	Trojstavový výstup je na úrovni H, ak prijatý znak nie je ukončený STOP bitom úrovne H
15	OR – OVER-RUN	Trojstavový výstup je na úrovni H, ak prijatý znak sa ešte nepreniesol do prijímacieho vyrovnávacieho registra
19	DA – DATA AVAILABLE	Trojstavový výstup je na úrovni H, ak prijatý znak sa presunul do prijímacieho vyrovnávacieho registra
18	$\overline{RDA}$ – RESET DATA AVAILABLE	Signál $\overline{RDA}$ = L nastaví DA = L
22	TBMT – TRANSMITTER BUFFER EMPTY	Trojstavový výstup je na úrovni L, ak vysielací posuvný register sa naplnil novým znakom
16	$\overline{SWE}$ – STATUS WORLD ENABLE	Signál $\overline{SWE}$ = L aktivuje výstupy PE, FE, OR, DA a TBMT

Časové priebehy niektorých signálov vysielača a prijímača:



[1]) Štart bit je spustený tylovou hranou prvého hodinového impulzu po skončení $\overline{DS}$.

[2]) Čas jedného bitu sa rovná 16 periódam hodinových impulzov.

[3]) Signál DA je oneskorený o jeden hodinový impulz za strobovacím impulzom.

[4]) R STROBE – vnútorný signál odvodený od hodinových impulzov RCP.

Elektrické parametre

Medzné hodnoty

Parameter	Hodnota	Poznámka
Rozdiel napätí medzi CC a GG	+0,3 ÷ −20 V	
Rozdiel napätí CC a ostatnými privodmi	+0,3 ÷ −10 V	[1]
Rozsah pracovných teplôt − T_a	0 ÷ +70 °C	

[1]) Ide o prívody: GI, vstupy a výstupy v negatívnom stave.

Menovité hodnoty statické

$U_{CC} = +4{,}75 \div +5{,}2$ V; $U_{GG} = -11{,}5 \div 12{,}5$ V; $U_{GI} = 0$; $T_a = 0 \div +70$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Poznámka
			min.	max.	
Vstupný prúd	I_I	µA		1,6	$U_I = 0{,}8$ V [1])
Vstupná úroveň log Ø	U_{IL}	V		10	$U_I = U_{CC}$ [2])
Vstupná úroveň log 1	U_{IH}	V	3,5	0,8	
Kapacita vstupu	C_I	pF			$U_I = U_{CC}$; f=1 MHz
Výstupný prúd	I_O	µA		10	$U_O = U_{GI} \div U_{CC}$ [3])
Výstupná úroveň log Ø	U_{OL}	V		10	$I_{OL} = 1{,}6$ mA
Výstupná úroveň log 1	U_{OH}	V	4,0	0,4	$I_{OH} = 0{,}1$ mA

[1]) Prúd zabudovaného odporu medzi vstup a U_{CC}. Platí pre MHB1012, MHB1012C.
[2]) Platí pre MHB1012A, MHB1012AC.
[3]) Výstup je v neaktívnom stave.

Menovité hodnoty dynamické

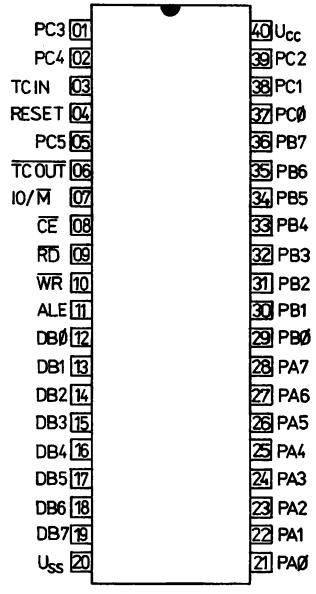
$U_C = +5{,}0$ V; $U_{GG} = -12{,}0$ V; $U_{GI} = 0$; $T_a = +25$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Poznámka
			min.	max.	
Frekvencia hodinových impulzov	f_{TCP} f_{RCP}	kHZ	0	320	
Šírka hodinových impulzov	t_{WRCP} t_{WTCP}	µs	1,5		
Trvanie impulzu XR	t_{WXR}	µs	1,0		
Trvanie impulzu $\overline{DS}$	$t_{W\overline{DS}}$	µs			
Trvanie impulzu CS	t_{WCS}	µs	0,25		
Trvanie impulzu $\overline{RDE}$	$t_{W\overline{RDE}}$	µs	0,25		
Trvanie impulzu $\overline{SWE}$	$t_{W\overline{SWE}}$	µs	0,5		
Trvanie impulzu $\overline{RDA}$	$t_{W\overline{RDA}}$	µs	0,5		
Predstih a presah vstupov DB1 ÷ DB8 a NB1, 2, NP, EPS, TSB oproti $\overline{DS}$ resp. CS	t_{setup} t_{hold}	µs µs	1,0 0		
Oneskorenie výstupov RD1 ÷ RD8 a TBMT, DA, FE, DR, PE od $\overline{RDE}$ resp. $\overline{SWE}$	t_{PLH} t_{PHL}	µs		0,5	[1]) $C_L = 20$ pF

[1]) Záťaž jedno hradlo TTL

PAMÄŤ RAM, EXPANDER VSTUPOV/VÝSTUPOV A ČASOVAČ

Integrovaný obvod MHB8155H obsahuje statickú pamäť RAM o kapacite 256×8 bitov, 14 bitový časovač a 22 vstupno-výstupných liniek rozdelených do dvoch osembitových kanálov a do jedného šesťbitového kanálu. Je určený pre rozšírenie systému jednočipového mikropočítača MHB8048/8035. Funkčné vlastnosti vstupno/výstupných kanálov a časovača sú dané riadiacim programom.
Obvod je vyrábaný technológiou HMOS, má jednoduché napájanie U_{CC} = +5 V, vstupy a výstupy sú kompatibilné s TTL. Je zapuzdrený do puzdra so 40 prívodmi.



Zapojenie prívodov

Popis funkcie

Obvod s mikropočítačom je prepojený cez kanál DB. Pre demultiplex adries a údajov je určený vstup ALE. Komunikáciu kanálu DB s pamäťou RAM vo funkcii vonkajšej pamäti údajov, s riadiacim/stavovým registrom, obvodmi vstup/výstup a registrom časovača určí stav vstupu IO/$\overline{M}$. Funkčné vlastnosti vstupno/výstupných kanálov a časovača sú dané zápisom riadiacej inštrukcie do riadiaceho registra. Riadiaci register spolu s registrami kanálov vstup/výstup a s registrami časovača (pre nižšie a vyššie adresy) z hľadiska mikropočítača majú charakter vonkajšej pamäti údajov. Pri čítaní na adrese riadiaceho registra sa nachádza stavový register, obsah ktorého udáva stav komunikácie kanálov vstup/výstup a stav časovača.

Kanály A a B v závislosti od obsahu riadiacej inštrukcie môžu byť naprogramované do funkcie vstupu alebo výstupu v základnom režime alebo v režime strobovania. V režime strobovania pre zabezpečenie komunikácie s perifériou sa využívajú linky kanálu C. Strobovací režim pracuje s prerušovacím systémom s možnosťou zablokovania žiadosti o prerušenie. Stav prenosu v strobovacom režime možno kontrolovať načítaním obsahu stavového registra.

Časovač obvodu je reprezentovaný 14bitovým vratným čítačom, ktorý v prípade odblokovania načítava impulzy privedené na vstup TCIN. Zablokovanie, nastavenie a naštartovanie čítača sú riadené obsahom riadiacej inštrukcie. Register čítača má dĺžku 16 bitov a obsahuje aj dvojbitovú informáciu o pracovnom režime čítača. Zápisom do registra čítača sa zapíše počiatočný stav a kód režimu, prečítaním možno zistiť okamžitý stav čítača a nastavený pracovný režim. Na výstupe čítača $\overline{TCOUT}$ v závislosti od nastaveného režimu sa objaví jeden impulz alebo postupnosť impulzov počas druhej polovice načítacieho intervalu alebo periódy jedného taktu (po naplnení čítača). Naplnenie čítača možno indikovať aj prečítaním obsahu stavového registra.

Inicializácia obvodu signálom RESET nastaví kanály A, B, C do základného režimu vo funkcii vstupov, zablokuje prerušenie kanálov A, B, zablokuje načítanie čítača a vynuluje príznak pretečenia čítača. Stav čítača ostáva nezmenený.

Význam bitov riadiacej inštrukcie, stavového slova a registra časovača

Riadiaca inštrukcia:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	DØ
TM2	TM1	INTE B	INTE A	PC2	PC1	PB	PA

Režim PA
Režim PB
Režim PC

D1, DØ	PB, PA
0	Vstup
1	Výstup

D3 D2	0 0	1 1	0 1	1 0
PCØ	Vstup	Výstup	A INTR	A INTR
PC1	Vstup	Výstup	A $\overline{BF}$	A $\overline{BF}$
PC2	Vstup	Výstup	A $\overline{STB}$	A $\overline{STB}$
PC3	Vstup	Výstup	Výstup	B INTR
PC4	Vstup	Výstup	Výstup	B $\overline{BF}$
PC5	Vstup	Výstup	Výstup	B $\overline{STB}$

Signál	Význam
INTR	Vstup žiadosti o prerušenie
BF	Indikácia naplnenia registra vstup/výstup
$\overline{STB}$	Strobov. – prenos platných údajov (vstup)

Prerušenie PA
Prerušenie PB

INTE	PB, PA
0	Prerušenie je zablokované
1	Uvoľnenie prerušenia

D7	D6	Riadenie čítania
0	0	NOP
0	1	Zastavenie počítania
1	0	Zastavenie počítania po naplnení čítača
1	1	Zápis do registra časovača a násled. odštart. počítania

Register časovača:

Adresa X X X X X 101								Adresa X X X X X 100							
M2	M1	T13	T12	T11	T10	T9	T8	T7	T6	T5	T4	T3	T2	T1	TØ
Režim		Stav čítača													

0	0	0	Prechod výstupu na nízku úroveň po čas druhej poloviny trvania počítania
1	0	1	Generovanie impulzov so striedou 1 : 1
2	1	0	Jeden impulz po naplnení čítača
3	1	1	Periodická postupnosť impulzov po opakovaných naplneniach čítača

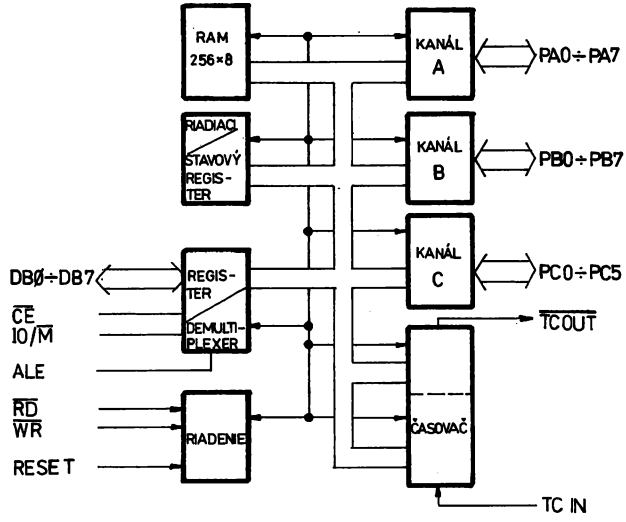
Stavové slovo:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	DØ
X	TC	INTE B	BF B	INTR B	INTE A	BF A	INTR A

TC...naplnenie čítača

MHB8155H
MHB8155HC

Bloková schéma



Popis funkcie prívodov

Prívod	Názov	Funkcia
20	U_{SS}	Potenciál zem (0V)
40	U_{CC}	Napájanie +5 V
4	RESET	Nastavenie I/O kanálov do vstupného režimu a zablokovanie časovača
8	$\overline{CE}$	Výber obvodu
12 ÷ 19	DB0 ÷ DB7	Pripojenie kanálu 0 mikropočítača
11	ALE	Vstup signálu pre demultiplexovanie adries a údajov
9	$\overline{RD}$	Riadenie čítania
10	$\overline{WR}$	Riadenia zápisu
7	IO/$\overline{M}$	Výber obvodov vstup/výstup alebo pamäti
21 ÷ 28	PA0 ÷ PA7	Pripojenie kanálu PA
29 ÷ 36	PB0 ÷ PB7	Pripojenie kanálu PB
37 ÷ 39, 1, 2	PC0 ÷ PC5	Pripojenie kanálu PC
3	TC IN	Vstup časovača
6	$\overline{TC\ OUT}$	Výstup časovača

IO/$\overline{M}$	adresa	čítanie/zápis
0	XXXXXXXX	pamäť RAM
1	XXXXX000	riadiaci/stavový register
1	XXXXX001	kanál PA
1	XXXXX010	kanál PB
1	XXXXX011	kanál PC
1	XXXXX100	nižších 8 bitov časovača
1	XXXXX101	vyšších 6 bitov a režim časovača
1	XXXXX11X	nie je definovaná

Elektrické parametre

Medzné hodnoty

Napätie jednotlivých prívodov oproti U_{SS}	... −0,5 až 7 V
Stratový výkon	... 1,5 W
Rozsah pracovných teplôt	... 0 až +70 °C

Menovité hodnoty statické

$U_{CC} = 4{,}75 \div 5{,}25$ V; $T_a = 0$ až +70 °C

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota		Poznámky
			min.	max.	
Prúdový odber	I_{CC}	mA		180	
Vstupový zvodový prúd	I_{IL}	µA		+100 ±10	[1] [2] [1] [3]
Výstupný zvodový prúd	I_{LO}	µA		±10	[4]
Nízká úroveň vstupov	U_{IL}	V	−0,5	0,8	
Vysoká úroveň vstupov	U_{IH}	V	2,0	U_{CC} +0,5	
Nízka úroveň výstupov	U_{OL}	V		0,45	[5]
Vysoká úroveň výstupov	U_{OH}	V	2,4		[6]

[1] $0\ V \leqslant U_{IN} \leqslant U_{CC}$
[2] Platí pre vstup $\overline{CE}$
[3] Platí pre ostatné vstupy
[4] $0{,}45\ V \leqslant U_{OUT} \leqslant U_{CC}$
[5] $I_{OL} = 2$ mA
[6] $I_{OH} = -400$ µA

Menovité hodnoty dynamické
Komunikácia so zbernicou počítača

$U_{CC} = 4{,}75 \div 5{,}25$ V; $T_a = 0$ až +70 °C

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota		Poznámky
			min.	max.	
Trvanie signálu ALE	t_{LL}		100		
Predstih adries pred ALE	t_{AL}		50		
Presah adries za ALE	t_{LA}		80		
Oneskorenie $\overline{RD}$, $\overline{WR}$ za ALE	t_{LC}		350		
Presah ALE za $\overline{RD}$, $\overline{WR}$	t_{CL}		20		
Doba zotavenia $\overline{RD}$, $\overline{WR}$	t_{RV}		300		
Oneskorenie údajov za adresami	t_{AD}	ns		550	
Uvoľnenie údajovej zbernice pred $\overline{RD}$	t_{RDE}		10		
Predstih $\overline{RD}$ pred údajmi	t_{RD}			170	
Presah údajov za $\overline{RD}$	t_{RDF}		0	100	
Predstih údajov pred $\overline{WR}$	t_{DW}		150		
Presah údajov za $\overline{WR}$	t_{WD}		0	100	
Šírka riadiacej časti signálu $\overline{RD}$ a $\overline{WR}$	t_{CC}		250		

Expander vstupov/výstupov — vstupný režim

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota		Poznámky
			min.	max.	
Predstih vstupu pred $\overline{RD}$	t_{PR}		70		[1]
Presah vstupu za $\overline{RD}$	t_{RP}		50		[1]
Trvanie STB	t_{SS}		200		[2]
Predstih vstupu pred $\overline{STB}$	t_{PSS}		50		[2]
Presah vstupu za $\overline{STB}$	t_{PHS}	ns	120		[2]
Oneskorenie BF od $\overline{STB}$	t_{SBF}			400	
Oneskorenie INTR za $\overline{STB}$	t_{SI}			400	[2]
Oneskorenie INTR od $\overline{RD}$	t_{RDI}			400	[2]
Presah BF za $\overline{RD}$	t_{RBE}			400	[2]

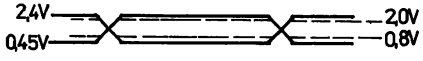
Expander vstupov/výstupov — výstupný režim

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota		Poznámky
			min.	max.	
Oneskorenie výstupu od $\overline{WR}$	t_{WP}			400	[1] [2]
Oneskorenie INTR od $\overline{WR}$	t_{WI}			400	[2]
Oneskorenie BF za $\overline{WR}$	t_{WBF}	ns		400	[2]
Oneskorenie BF od $\overline{STB}$	t_{SBE}			400	[2]
Trvanie $\overline{STB}$	t_{SS}		200		[2]
Oneskorenie INTR za $\overline{STB}$	t_{SI}			400	[2]

Časovač

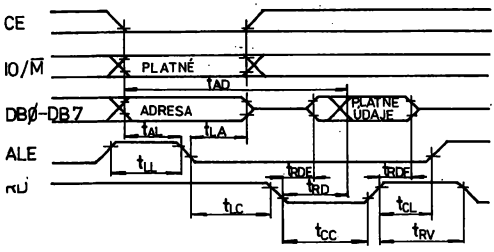
Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota		Poznámky
			min.	max.	
Frekvencia TC IN	t_{CYC}		320		
Trvanie úrovne L signálu TC IN	t_{WL}		80		
Trvanie úrovne H signálu TC IN	t_{WH}	ns	120		
Trvanie prechodu TC IN z úrovne L na H	t_r			30	
Trvanie prechodu TC IN z úrovne H na L	t_f			20	
Oneskorenie TC OUT	t_{TD}			400	

[1] Základný režim
[2] Strobovací režim
[3] $C_L = 150$ pF
[4] Definícia napäťových úrovní:

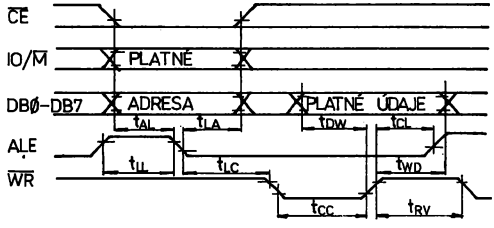


Časové priebehy

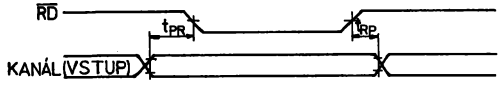
Komunikácia so zbernicou počítača — cyklus čítania



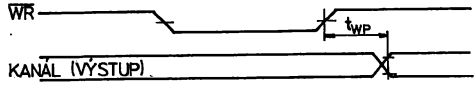
Komunikácia so zbernicou počítača — cyklus zápisu



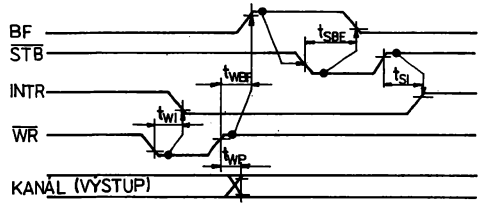
Expander vstupov/výstupov — základný režim, vstupná prevádzka



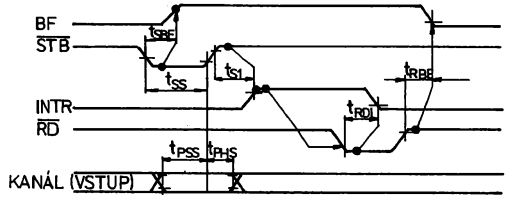
Expander vstupov/výstupov — základný režim, výstupná prevádzka



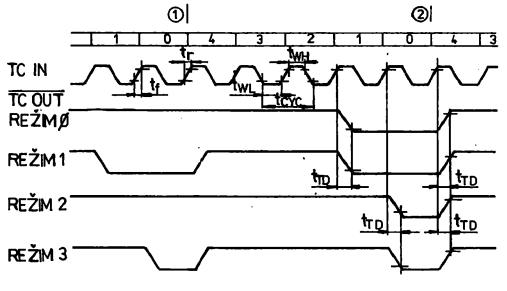
Expander vstupov/výstupov — strobovací režim, výstupná prevádzka



Expander vstupov/výstupov — strobovací režim, vstupná prevádzka



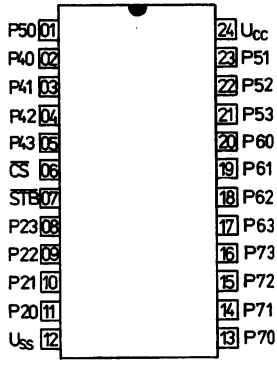
Funkcia časovača



Poznámky: 1, 2 — Prenos obsahu registra čítača (podľa nastaveného režimu)

EXPANDER PRE ROZŠÍRENIE VSTUPOV/VÝSTUPOV

Integrovaný obvod MHB8243 je určený pre rozšírenie počtu vstupov a výstupov k jednočípovému mikropočítaču MHB8048/8035. Obsahuje štyri štvorbitové obojsmerné kanály P4 — P7 s výstupnou pamäťou, funkcia ktorých je určená príslušnými inštrukciami mikropočítača.
Obvod je vyrobený technológiou NMOS. Má jednoduché napájanie U_{CC} = +5 V, výstupy sú kompatibilné s TTL a sú riešené s ohľadom na prípadné vyššie prúdové zaťaženie. Je zapuzdrený do púzdra s 24 prívodmi.



Zapojenie prívodov

Popis funkcie

Obvod je s mikropočítačom prepojený cez kanál 2 (P2Ø ÷ P23). Prenos je riadený signálom $\overline{STB}$, obvod je aktivovaný signálom $\overline{CS}$.

Spolupráca expandera s mikropočítačom je riadená inštrukciami:
MOVD A, Pp — Prenos zo vstupu kanálu p do akumulátora (čítanie)
MOVD Pp, A — Prenos obsahu akumulátora na výstup kanálu p (zápis)
ORLD Pp, A — Logický súčet obsahu akumulátora a prechádzajúceho obsahu kanálu p na výstupe kanálu p
ANLD Pp, A — Logický súčin obsahu akumulátora a predchádzajúceho obsahu kanálu p na výstupe kanálu p

Pri prechode signálu $\overline{STB}$ zo stavu 1 do Ø riadiaca logika obvodu zo vstupu kanálu 2 zosníma riadiace slovo MOD vygenerované mikropočítačom, ktoré je odvodené od danej inštrukcie pre spoluprácu mikropočítača s expanderom. Interná logika obvodu na základe obsahu riadiaceho slova MOD nastaví expander do daného funkčného režimu.

Pri čítaní vstupy daného kanálu P4 ÷ P7 predstavujú vysokú impedanciu, pri zápise a pri logických operáciách výstupy kanálov P4 ÷ P7 majú charakter registrov. Prenos stavu vstupov resp. zmena stavu výstupných registrov je odvodený od prechodu signálu $\overline{STB}$ zo stavu Ø na 1.
Po pripojení napájacieho napätia kanál P4 až P7 a kanál P2 sa nastavia do vstupného režimu nezávisle od stavu vstupu $\overline{STB}$. Tento stav sa nastaví zakaždým, keď hodnota napájacieho napätia U_{CC} poklesne pod 1 V a trvá aj po dosiahnutí nominálnej hodnoty U_{CC} až po prvý prechod signálu U_{CC} zo stavu 1 na Ø.

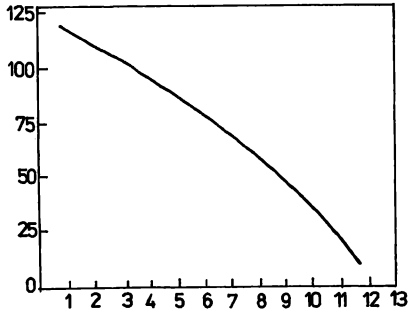
Ak režim činnosti niektorého kanálu sa predefinuje počas prevádzky, prvú operáciu čítania nasledujúceho po operácii zápisu treba ignorovať, pri ďalších operáciách čítania sú už prenášané platné údaje.

Prúdová zaťažiteľnosť výstupných kanálov P4 ÷ P7

Prúdová zaťažiteľnosť výstupov kanálov P4 ÷ P7 v stave Ø je definovaná pomocou grafickej závislosti celkového prúdu ($\sum I_{OL}$) od zaťažovacieho prúdu na jeden výstup (pri rovnomernom zaťažení) resp. od prúdu najviac zaťaženého výstupu. Zaťažovací prúd výstupov je definovaný pri U_{OL} = 0,45 V.

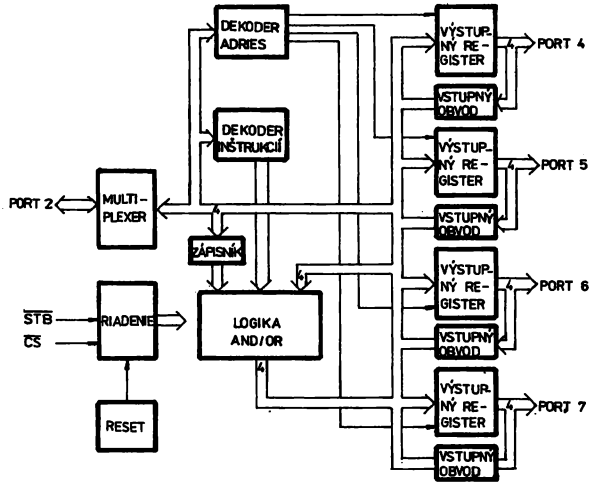
Pri využití zaťažiteľnosti výstupov kanálu P7 I_{OL} = 20 mA (pri U_{OL} = 1 V) z grafu sa vypočíta zaťažiteľnosť kanálov P4 ÷ P6 tak, že celkové prúdové zaťaženie výstupov (včítane kanálu P7) nesmie prekročiť grafom určenú hodnotu zaťaženia výstupov kanálov P4 ÷ P6.

Celkový zaťažovací prúd $\sum I_{OL}$ [mA]



Max. zaťažovací prúd na jeden výstup pri rovnomernom zaťažení
Max. zaťažovací prúd najviac zaťaženého výstupu

Bloková schéma



Prehľad funkcie prívodov

Prívod č.	Názov	Funkcia
12	U_{SS}	Potenciál zem (0 V)
24	U_{CC}	Napájacie napätie +5 V
6	$\overline{CS}$	Vstup pre výber obvodu
7	$\overline{STB}$	Vstup pre zladenie prenosu údajov s mikropočítačom cez P2Ø ÷ P23. Prechod z hodnoty 1 na Ø určuje platnú 4-bitovú informáciu MOD, prechod z hodnoty Ø ha 1 určuje platné údaje.
11 – 9	P2Ø – P23	4-bitový obojsmerný kanál prepojenia údajov s mikropočítačom
2 – 5	P4Ø – P43	4-bitový obojsmerný kanál. Každý vývod kanálu môže byť programom nastavený ako vstup do mikropočítača pri čítaní alebo s pamäťou pre operáciu zápis. Pri operácii čítanie sa výstupy nastavia do tretieho stavu. Dáta z vývodov P2Ø – P23 môžu byť na kanál P4 – P7 privedené priamo alebo log. vynásobené alebo sčítané s predchádzajúcimi dátami.
1, 23 – 21	P5Ø – P53	
20 – 17	P6Ø – P63	
13 – 16	P7Ø – P73	

Kódovanie obsahu MOD

P21	P20	Kanál
0	0	P4
0	1	P5
1	0	P6
1	1	P7

P23	P22	Režim
0	0	čítanie
0	1	zápis
1	0	OR
1	1	AND

Elektrické parametre

Medzné hodnoty

Napätie jednotlivých prívodov oproti U_{SS}	−0,5 ÷ +7 V
Stratový výkon	1 W
Rozsah pracovných teplôt	0 ÷ +70 °C

Menovité hodnoty statické

$U_{SS} = 0$ V; $U_{CC} = 4{,}5$ V ÷ 5,5 V, $T_a = 0 \div +70$ °C

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota min.	Hodnota max.	Poznámky
Napájací prúd	I_{CC}	mA		20	
Vstupný prúd	I_I	µA	−10	20 10	[1] [2] [1] [3]
Nízka úroveň vstupov	U_{IL}	V	−0,5	0,8	
Vysoká úroveň vstupov	U_{IH}	V	2	U_{CC} +0,5	
Nízka úroveň výstupov	U_{OL}	V		0,45 1	[4] [9] [5]
Vysoká úroveň výstupov	U_{OH}	V	2,4		[6] [7]
Celkový zaťažovací prúd pre 16 vývodov P4 — P7	I_{OL}	mA		72	[8]

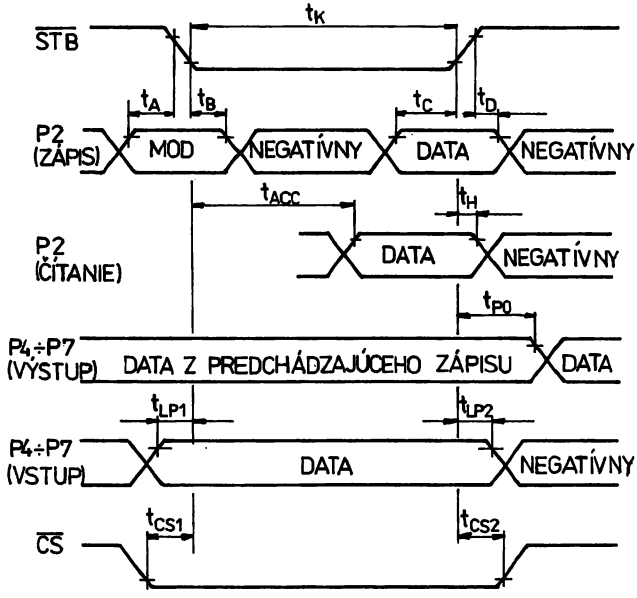
[1] $U_I = U_{SS} - U_{CC}$
[2] Platí pre kanály P4 — P7
[3] Platí pre kanál P2, $\overline{CS}$, $\overline{STB}$
[4] Platí pre kanály P4 — P7; $I_{OL} = 45$ mA
[5] Platí pre kanál P7; $I_{OL} = 20$ mA
[6] Platí pre kanály P4 — P7; $I_{OH} = 240$ µA
[7] Platí pre kanál P2; $I_{OH} = 100$ µA
[8] Všetky vývody sú v stave Ø; $I_{OL} = 4{,}5$ mA
[9] Platí pre kanál P2; $I_{OL} = 0{,}6$ mA

Menovité hodnoty dynamické

$U_{CC} = 5$ V, ±10 %, $U_{SS} = 0$ V; $T_a = 0 \div +70$ °C

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota min.	Hodnota max.	Poznámky
Predstih informácie MOD pred $\overline{STB}$	t_A	ns	100		$C_L = 80$ pF
Presah informácie MOD za $\overline{STB}$	t_B	ns	60		$C_L = 20$ pF
Predstih dat pre $\overline{STB}$	t_C	ns	200		$C_L = 80$ pF
Presah dat za $\overline{STB}$	t_D	ns	20		$C_L = 20$ pF
Presah dat na kanáli P2 za $\overline{STB}$ pri čítaní	t_H	ns	0	150	$C_L = 20$ pF
Šírka impulzu $\overline{STB}$	t_K	ns	700		
Predstih/presah signálu $\overline{CS}$ oproti $\overline{STB}$	t_{CS}	ns	50		
Oneskorenie platných dat na kanáli P4 ÷ P7 za $\overline{STB}$	t_{PO}	ns	700		$C_L = 100$pF
Predstih/presah dat signálu $\overline{STB}$ na kanáli P4 ÷ P7 pri čítaní	t_{LP}	ns	100		
Oneskorenie dat na kanáli P2 za $\overline{STB}$ pri čítaní	t_{ACC}	ns		650	$C_L = 80$pF

Časové priebehy

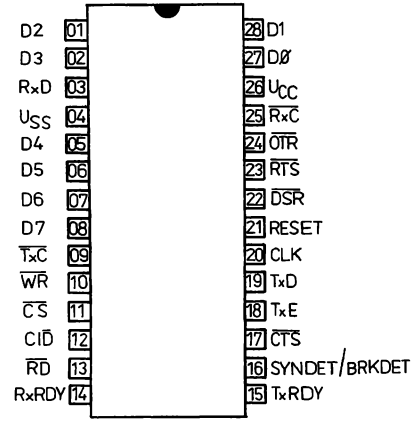


PROGRAMOVATEĽNÝ OBVOD PRE SÉRIOVÝ VSTUP/VÝSTUP (USART)

Programovateľný obvod slúži k vysielaniu a prijímaniu dát v synchrónnej alebo asynchrónnej prevádzke v spojení periférnych prístrojov so sériovým prenosom dát s mikropočítačovým systémom MHB8080A.

Druh prevádzky, počet údajových bitov, spôsob ukončenia paritou sú dané programom. Architektúra obvodu umožňuje úplnú duplexnú prevádzku pri plnej zlúčiteľnosti s obvodmi TTL.

Púzdro: DIL 28
Stupeň integrácie: IO 4
Hmotnosť: max. 4,2 g



Zapojenie prívodov
(pohľad zhora)

MHB8251A, MHB8251AC je programovateľný obvod pre pripojenie periférií so sériovým prenosom dát k mikropočítačovému systému 8080. Možno ho použiť pre vysielanie a príjem údajov v synchrónnom alebo asynchrónnom režime. Prevádzkový režim, počet údajových bitov, spôsob ukončenia paritou sú dané programom. Tak isto programom je dané použitie internej alebo externej synchronizácie a počet synchronizačných znakov pri synchrónnej prevádzke a pomer medzi dĺžkou údajového bitu a periódou hodinových impulzov a dĺžka STOP bitu pri asynchrónnej prevádzke.

Samostatná architektúra vysielača i prijímača umožňuje plne duplexnú prevádzku pri zachovaní plnej kompatibility s obvodmi TTL. Obvod je zapuzdrený do púzdra s 28 prívodmi.

Riadiace slovo, ktoré určí režim činnosti obvodu, sa skladá z dvoch častí: inštrukcia pre druh prevádzky a povelová inštrukcia. Inštrukcia pre druh prevádzky musí nasledovať po uvedení obvodu do čakacieho — nefunkčného — stavu signálom RESET alebo stavom IR = 1 povelovej inštrukcie. V prípade ak inštrukciou pre druh prevádzky bol nastavený synchrónny režim, po nej musí nasledovať zápis daného počtu synchronizačných znakov. Zápis riadiaceho slova je ukončený zápisom povelovej inštrukcie, ktorú možno zapísať aj počas prenosu údajov a tak riadiť priebeh prenosu. Počas prenosu údajov možno prečítať aj stavovú informáciu, vyhodnotením ktorej možno sledovať stav prenosu.

Interná zbernica obvodu s údajovou zbernicou mikropočítača (DØ ÷ D7) je spojená cez obojsmerný osembitový budič, ktorý sa súčasne využíva ako vyrovnávacia pamäť vysielača a výstupná pamäť prijímača. Spolupráca budiča internej zbernice so zbernicou mikropočítača pri vykonaní inštrukcii IN a OUT mikropočítača je riadená z bloku riadiacej logiky signálmi $\overline{CS}$, $\overline{WR}$ a $\overline{RD}$. Rozlíšenie údajov a riadiaceho alebo stavového slova, (ktoré z hľadiska mikropočítača majú tiež charakter údajov) je podľa stavu vstupu C/$\overline{D}$. Blok riadiacej logiky ďalej obsahuje registre pre inštrukciu o druhu prevádzky, pre povelovú inštrukciu, stavového slova a registre synchronizačných znakov. Činnosť bloku je riadená hodinovými impulzami CLK.

Blok riadenia periférnych zariadení prostredníctvom signálov $\overline{DSR}$, $\overline{DTR}$, $\overline{CTS}$ a $\overline{RTS}$ riadi prenos údajov medzi mikropočítačom a periférnym zariadením modemového typu. Stavy prívodov $\overline{DTR}$, $\overline{RTS}$ a $\overline{DSR}$ sú

obsiahnuté v povelovej inštrukcii resp. v stavovom slove a vstup $\overline{CTS}$ slúži pre hardwareové blokovanie vysielania sériového znaku.

Vysielač a prijímač sú riadené samostatnými hodinovými impulzami TxC, RxC, ktorých frekvencia spolu s obsahom inštrukcie pre druh prevádzky udáva časové parametre sériového prenosu.

Údaje zo zbernice DØ–D7 sú signálom $\overline{WR}$ zapísané do vysielacej vyrovnávacej pamäti. Z vysielacej vyrovnávacej pamäti údaje sa automaticky presúvajú do vysielacej pamäti, ak táto je voľná. Údaje na vysielacej pamäti sú upravené na sériový tvar podľa obsahu registra inštrukcie pre druh prevádzky a vysielané cez výstup TxD.

V prípade, že počas vysielania nový údaj na vysielacej vyrovnávacej pamäti sa nenachádza a vysielacia pamäť je tiež prázdna, výstup TxD pri asynchrónnom vysielaní je v stave 1 (pokiaľ nie je signálom SBRK povelovej inštrukcie nastavený do stavu Ø) pri synchrónnej prevádzke sa vysiela obsah registrov synchronizačných znakov. (Na začiatku vysielania pri synchrónnej prevádzke, v prípade, že do vysielacej vyrovnávacej pamäti nebol zapísaný údaj, synchronizačné znaky sa nevysielajú).

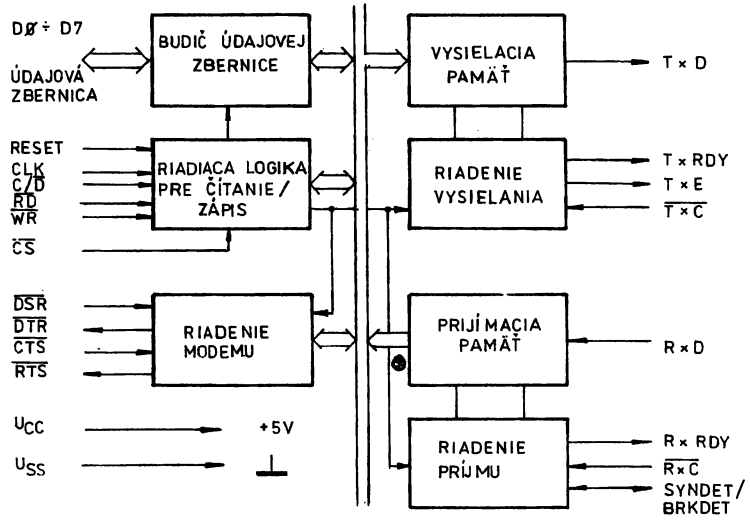
Stav vysielacej pamäte je indikovaný signálom TxE, stav vysielacej vyrovnávacej pamäte signálom TxRDY. Podmienkou vysielania údajov je CTS. TxEN = 1. Pri zrušení tejto podmienky obvod dovysiela práve vysielaný obsah vysielacej pamäte a uvedie TxD do stavu 1.

Prijímač zo sériovej postupnosti znakov privedených na vstup RxD zostaví paralelný údaj, ktorý uloží v prijímacej pamäti. Riadiaca logika podľa stavu zapísanej inštrukcie pre druh prevádzky a povelovej inštrukcie prijatý znak vyhodnotí a nastaví chybové príznaky PE, FE, OE stavového slova. Stav výstupnej pamäti prijímača je indikovaný signálom RxRDY (výstup, stavové slovo). Uvoľnenie a blokovanie prijímača je riadené stavom RxEN povelovej inštrukcie. Na vynulovanie príznakových chýb stavového slova slúži signál ER povelovej inštrukcie.

Ak je naprogramovaná synchrónna prevádzka s internou synchronizáciou, prijímač začne pracovať vo vyhľadávacom režime, ktorý spočíva v porovnaní prijatého znaku (po jednotlivých bitoch) s obsahom registra synchronizačných znakov. Po dosiahnutí zhody vyhľadávací režim sa ukončí a dosiahnutie synchronizácie sa indikuje nastavením signálu SYNDET do stavu 1 (výstup, stavové slovo).

Ak je naprogramovaná prevádzka s vonkajšou synchronizáciou, jej dosiahnutie sa musí indikovať privedením vstupu SYNDET do stavu 1.

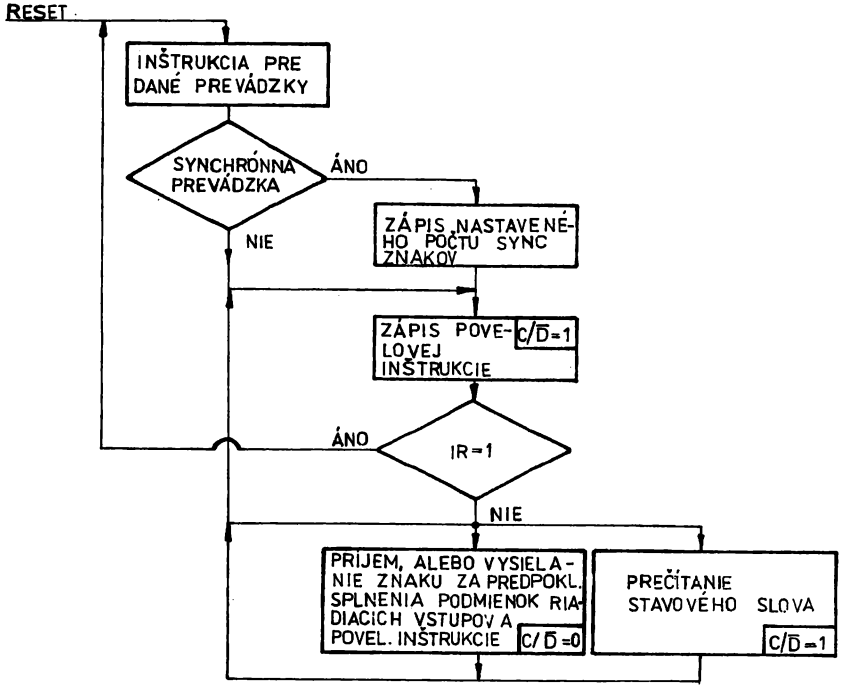
Bloková schéma:



MHB8251A, MHB8251AC — prehľad funkcie prívodov

Č.	Názov	Funkcia
4	U_{SS}	Pripojenie nulového potenciálu (Zem)
26	U_{CC}	Napájacie napätie +5 V
20	CLK	Vstup hodinových impulzov
21	RESET	Vstup pre nastavenie obvodu do nefunkčného stavu trvajúcej do zápisu intštrukcie pre druh prevádzky
27, 28, 1, 2, 5 ÷ 8	DØ ÷ D7	Pripojenie údajovej zbernice mikropočítača
11	$\overline{CE}$	Vstup pre výber obvodu
10	$\overline{WR}$	Vstup pre zápis údajov z DØ ÷ D7 do vysielacej vyrovnávacej pamäti
13	$\overline{RD}$	Vstup pre čítanie údajov z výstupnej pamäti prijímača do DØ ÷ D7
12	C/$\overline{D}$	Vstup udávajúci charakter prenosu medzi DØ ÷ D7 a budičom údajovej zbernice C/$\overline{D}$ = 0 — údaje C/$\overline{D}$ = 1 — riadiace slovo alebo stavová informácia
22	$\overline{DSR}$	Vstup označujúci stav (pripravenosť) prenosového zariadenia
24	$\overline{DTR}$	Výstup označujúci stav prenosu údajov
23	$\overline{RTS}$	Výstup označujúci žiadosť o vysielanie znaku
17	$\overline{CTS}$	Vstup pre uvoľnenie vysielania znaku
9	$\overline{TxC}$	Vstup hodinových impulzov vysielača
19	TxD	Sériový výstup vysielača
15	TxRDY	Výstup pre indikáciu stavu vysielacej vyrovnávacej pamäti. Je vynulovaný zápisom údaju z DØ ÷ D7. Pri zápise údajov z vysielacej vyrovnávacej pamäti do vysielacej pamäti je nastavený do stavu 1 (za predpokladu CTS. TxEN = 1)
18	TxE	Výstup pre indikáciu stavu vysielacej pamäti. Je nulovaný zápisom údaju z vysielacej vyrovnávacej pamäti alebo synchronizačných znakov z registra synchronizačných znakov. Ak vysielacia vyrovnávacia pamäť neobsahuje nový údaj alebo funkcia vysielača bola zablokovaná, po vyprázdnení obsahu vysielacej pamäti (ukončenie vysielania sériového znaku) je nastavený do stavu 1.
25	$\overline{RxC}$	Vstup hodinových impulzov prijímača
3	RxD	Vstup sériových znakov prijímača
14	RxRDY	Výstup pre indikáciu stavu výstupnej pamäti prijímača. Po presune údaju z prijímacej pamäti je nastavený do stavu 1. Je vynulovaný prečítaním údajov z budiča internej údajovej zbernice do DØ ÷ D7.
16	SYNDET/ /BRKDET	Detekcia synchronizácie (pri synchrónnej prevádzke). Interná synchronizácia — (prívod SYNDET je vo funkcii výstupu) — Príjem SYNC znaku je indikovaný stavom 1. Je vynulovaný pri prečítaní stavového slova. Externá synchronizácia — (prívod SYNDET je vo funkcii vstupu) — Príjem SYNC znaku je potrebné indikovať prevedením signálu 1 na dobu minimálne jednej periódy hodinových impulzov prijímača. Detekcia ukončenia znaku (pri asynchrónnej prevádzke). Stav 1 indikuje chybu ukončenia (chýbajúci STOP bit) ak táto sa nachádza u dvoch po sebe idúcich znakov.

Vývojový diagram funkcie:



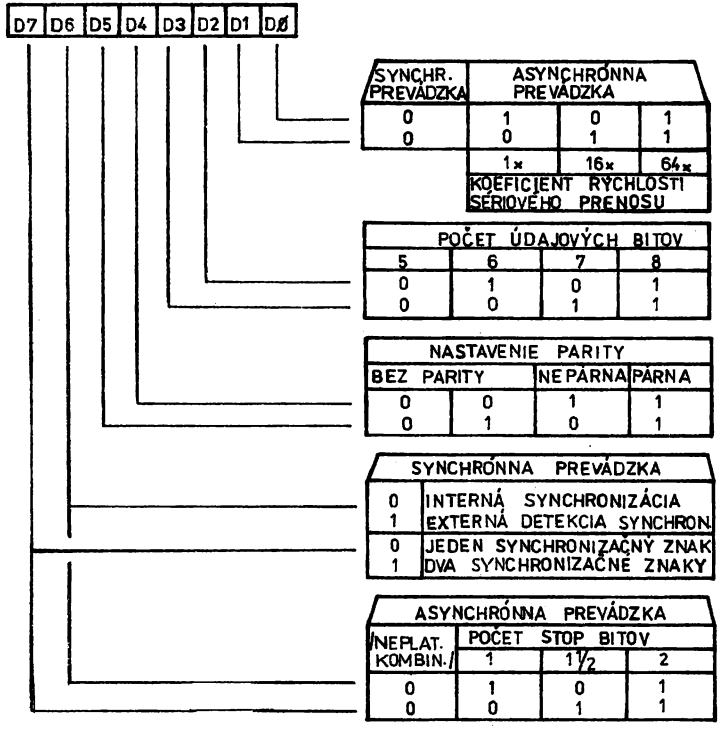
Popis signálov povelovej inštrukcie a stavového slova

	Povelová inštrukcia
IR	Nastavenie obvodu do nefunkčného stavu trvajúcej do zápisu inštrukcie pre druh prevádzky.
DTR	Dátový terminál je pripravený — nastavenie výstupu $\overline{DTR}$
RTS	Výzva k vysielaniu — nastavenie výstupu $\overline{RTS}$
TxEN	Povolenie vysielania
RxEN	Povolenie príjmu
SBRK	Vysielanie návratového znaku — nastavenie TxD do stavu Ø
ER	Nulovanie príznakov chýb PE, FE, OR stavového slova
EH	Spustenie vyhľadávacieho režimu synchronizačných znakov (platí len pre synchrónnu prevádzku s internou synchronizáciou)
	Stavové slovo
TxRDY RxRDY TxE DSR SYNDET/BRKDET	Rovnaký význam ako príslušné prívody puzdra s výnimkou TxRDY, u ktorého stav 1 nie je podmienený splnením podmienky CTS . TxEN = 1

PE	Parita prijatého znaku nesúhlasí s paritou nastavenou inštrukciou pre druh prevádzky
FE	Ukončenie prijatého znaku nesúhlasí s nastavenou dĺžkou STOP bitu inštrukciou pre druh prevádzky (platí len pre asynchrónny režim)
OE	Obsah výstupnej pamäti prijímača, ktorý nebol prenesený do DBØ ÷ DB7 je nahradený práve prečítaným novým údajom (strata znaku)

Poznámka: Stav príznakov chýb nemá vplyv na činnosť obvodu.

Inštrukcia pre druh prevádzky:



Povelová inštrukcia

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	DØ
EH	IR	RTS	ER	SBRK	ExEN	DTR	TxEN

Stavové slovo

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	DØ
DSR	SYNDET/ BRKDET	OE	FE	PE	TxE	RxRDY	TxRDY

Medzné hodnoty

Napätie jednotlivých prívodov oproti U_{SS}	−0,5 až +7 V
Stratový výkon	1,0 W
Rozsah pracovných teplôt	0 až +70 °C

Menovité hodnoty statické

$U_{SS} = 0$; $U_{CC} = 4{,}75 \div 5{,}25$ V; $T_a = 0 \div +70$ °C

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota			Poznámka
			min.	typ.	max.	
Nízka úroveň vstupov	U_{IL}	V	−0,5		0,8	
Vysoká úroveň vstupov	U_{IH}	V	2,2		U_{CC}	
Nízka úroveň výstupov	U_{OL}	V			0,45	$I_{OL} = 2{,}2$ mA
Vysoká úroveň výstupov	U_{OH}	V	2,4			$I_{OH} = -0{,}4$ mA
Prúdový odber zo zdroja napájacieho napätia	U_{CC}	mA		45	100	
Zvodový prúd údajovej zbernice	I_{OFL}	µA			±10	$U_O = U_{CC}$ až 0,45 V
Zvodový prúd vstupov	I_{IL}	µA			±10	$U_I = U_{CC}$ až 0,45 V

Hodnoty kapacít

$U_{SS} = U_{CC} = 0$ V; $T_a = +25$ °C

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota		Poznámka
			typ.	max.	
Vstupné kapacity	C_I	pF		10	$f_G = 1$ MHz
Kapacity prívodov údajovej zbernice	$C_{I/O}$	pF		20	Nemerané priamo, sú pripojené na U_{SS}

Menovité hodnoty dynamické

$U_{CC} = 4{,}75 \div 5{,}25$ V; $U_{SS} = 0$; $T_a = 0 \div +70$ °C

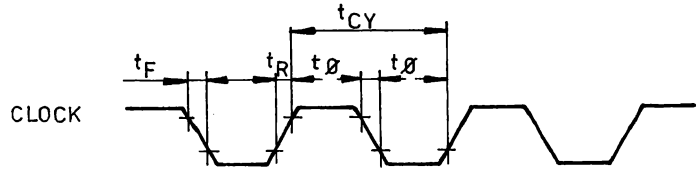
Symbol	Parameter	Min.	Max.	Jedn.	Podmienky testu
t_{AR}	Predstih adries pred $\overline{RD}$, ($\overline{CS}$, C/$\overline{D}$)	0		ns	
t_{RA}	Presah adresy po $\overline{RD}$, ($\overline{CS}$, C/$\overline{D}$)	0		ns	
t_{RR}	Šírka $\overline{RD}$ pulzu	250		ns	
t_{RD}	Oneskorenie údajov za $\overline{RD}$		200	ns	$C_L = 150$ pF
t_{DF}	Platné údaje po skončení $\overline{RD}$ pulzu	10	100	ns	
t_{AW}	Predstih adries pre $\overline{WR}$	0		ns	
t_{WA}	Presah adries po $\overline{WR}$	0		ns	
t_{WW}	Šírka $\overline{WR}$ pulzu	250		ns	
t_{DW}	Udržovacia doba pre $\overline{WR}$	30		ns	
t_{RV}	Doba medzi $\overline{WR}$ pulzami	6		t_{CY}	1
t_{CY}	Perióda hodinového pulzu	320	1 350	ns	2, 3
$t\varnothing$	Šírka H hodinového pulzu	120	$t_{CY} - 90$	ns	
$t\overline{\varnothing}$	Šírka L hodinového pulzu	90		ns	
t_F, t_R	Doba nábehu a poklesu hod. pulzu		20	ns	
t_{DTX}	Oneskorenie TxD za zostupnou hranou $\overline{TxC}$		1	µs	

Symbol	Parameter	Min.	Max.	Jedn.	Podmienky testu
t_{TX}	Kmitočet vysielacích hodín				
	1×	DC	64	kHz	
	16×	DC	310	kHz	
	64×	DC	615	kHz	
t_{TPW}	Šírka L hodinového pulzu $\overline{TxC}$				
	1×	12		t_{CY}	
	16× a 64×	1		t_{CY}	
t_{TPD}	Šírka H hodinového pulzu $\overline{TxC}$				
	1×	15		t_{CY}	
	16× a 64×	3		t_{CY}	
t_{RX}	Kmitočet prijímacích hodín				
	1×	DC	64	kHz	
	16×	DC	310	kHz	
	64×	DC	615	kHz	
t_{RPW}	Šírka L hodinového pulzu $\overline{RxC}$				
	1×	12		t_{CY}	
	16× a 64×	1		t_{CY}	
t_{RPD}	Šírka H hodinového pulzu $\overline{RxC}$				
	1×	15		t_{CY}	
	16× a 64×	3		t_{CY}	
t_{TXRDY}	Oneskorenie TXRDY od stredu posledného bitu		8	t_{CY}	
$t_{TXRDY\ CLEAR}$	TXRDY od zostupnej hrany $\overline{WR}$		400	ns	
t_{RXRDY}	Oneskorenie RXRDY od stredu posledného bitu		26	t_{CY}	
$t_{RXRDY\ CLEAR}$	RXRDY od zostupnej hrany $\overline{RD}$		400	ns	
t_{IS}	Oneskorenie interného SYNDET od nábežnej hrany $\overline{RxC}$		26	t_{CY}	
t_{ES}	Externý SYNDET od nábežnej hrany $\overline{RxC}$	18		t_{CY}	
t_{WC}	Oneskorenie signálov $\overline{DTR}$ $\overline{RTS}$ od nábežnej hrany $\overline{WR}$	8		t_{CY}	
t_{CR}	Prednastavenie $\overline{DSR}$ $\overline{CTS}$ pred zostupnou hranou $\overline{RD}$	20		t_{CY}	

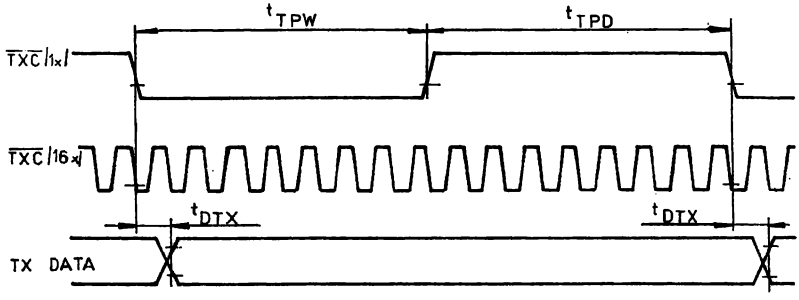
Poznámka:

1. Tento údaj platí len pre inicializáciu IO.
   Zápis údajov sa uskutočňuje len ak TxRDY = 1.
2. Pre frekvenciu hodín $\overline{TxC}$ a $\overline{RxC}$ platí: 1 × $f_{TX}, f_{rx} \leqslant 1 / (30\ t_{CY})$
   16 ×, 64 × $f_{TX}, f_{rx} \leqslant 1 / (4{,}5\ t_{CY})$
3. Dĺžka RESET pulzu: $\geqslant 1 / (4{,}5\ t_{CY})$

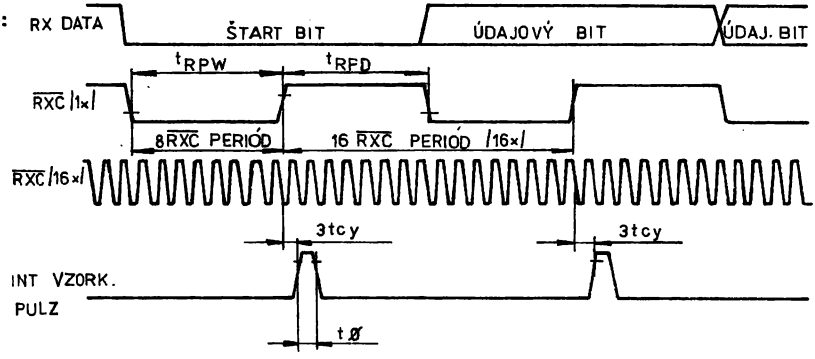
Systémové hodnoty:



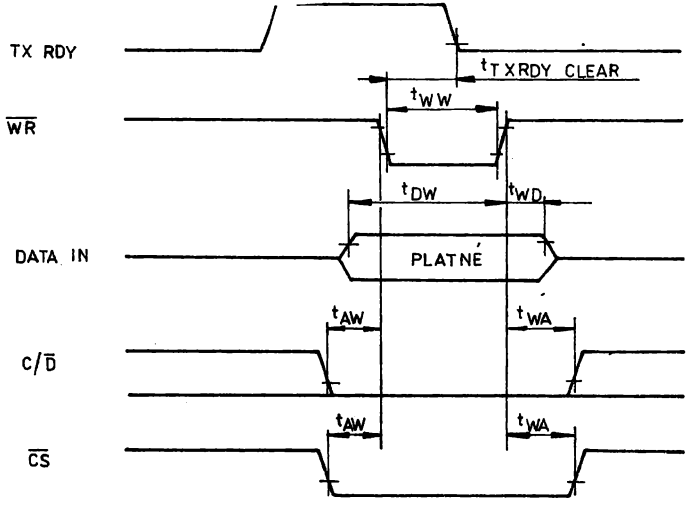
Vysielacie hodiny a údaje:



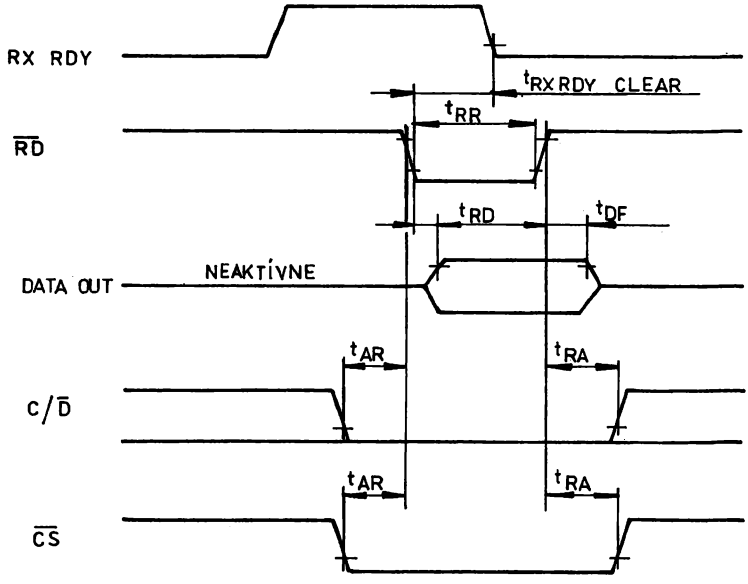
Prijímacie hodiny a údaje:



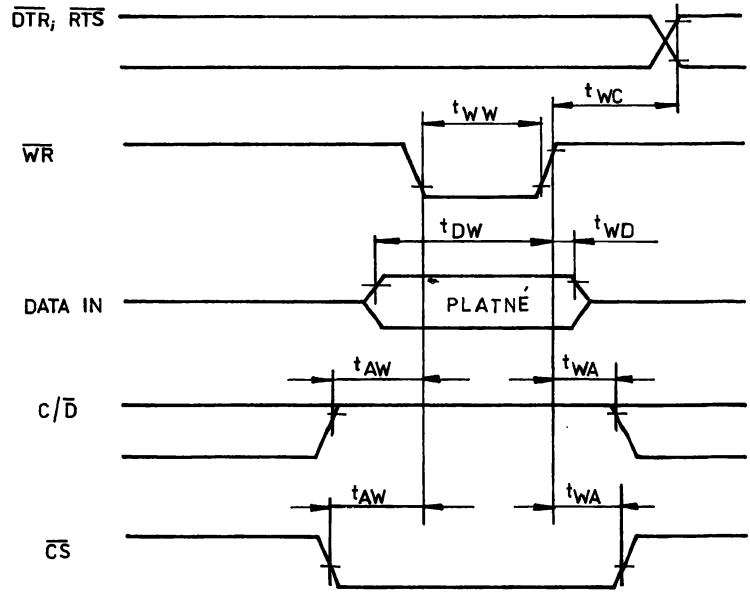
Cyklus zápis údajov:



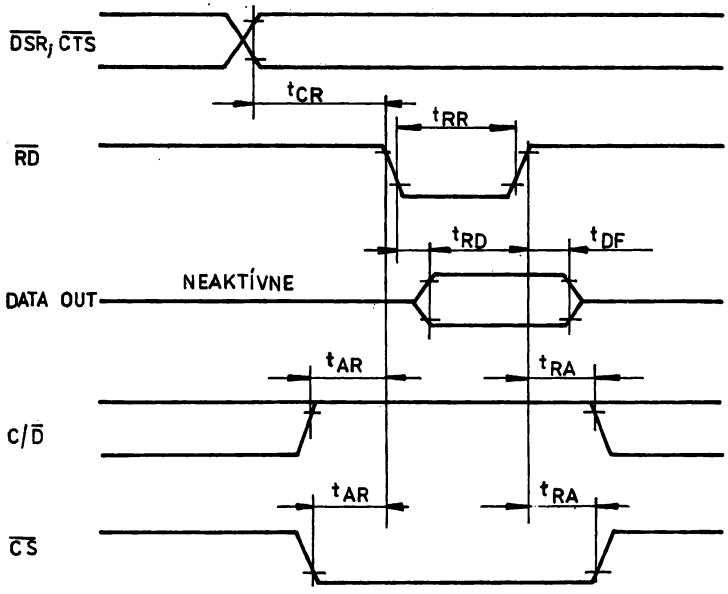
Cyklus čítania údajov:



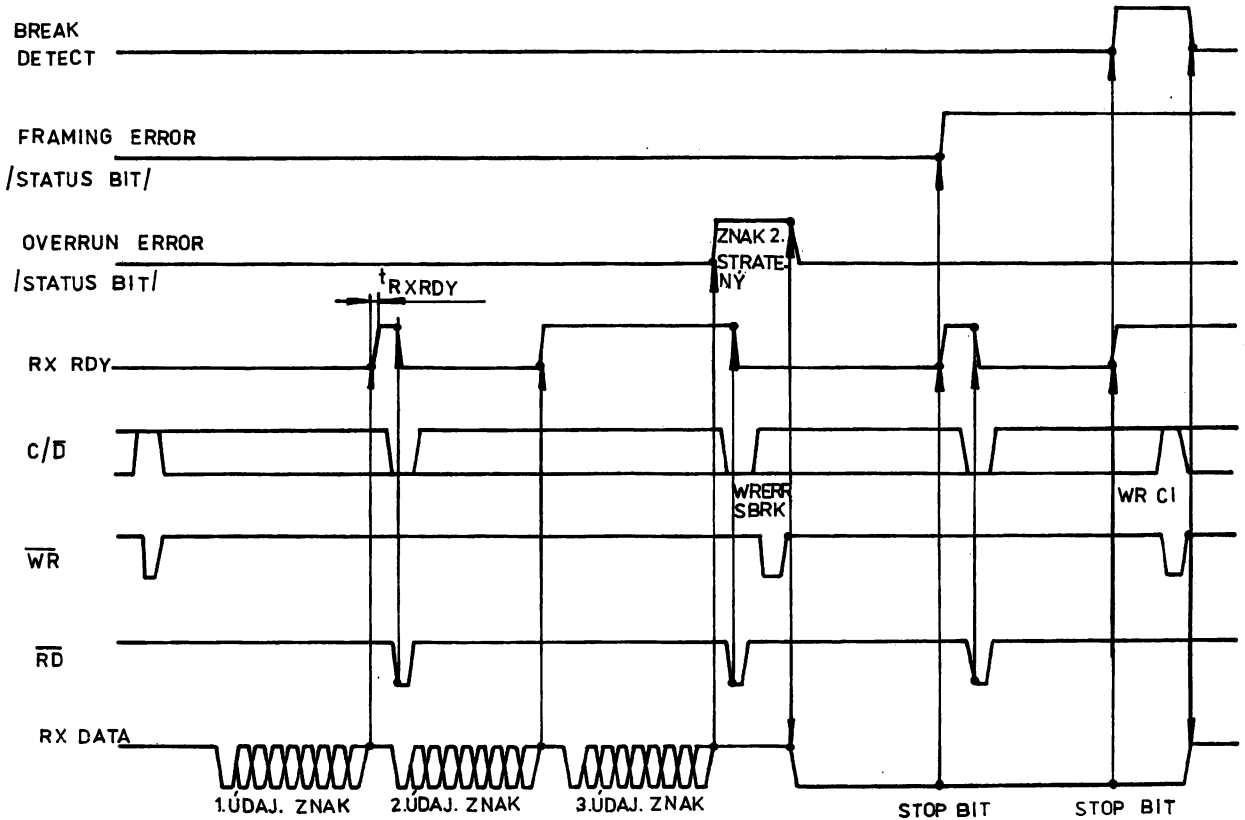
Zápis riadiacich signálov:



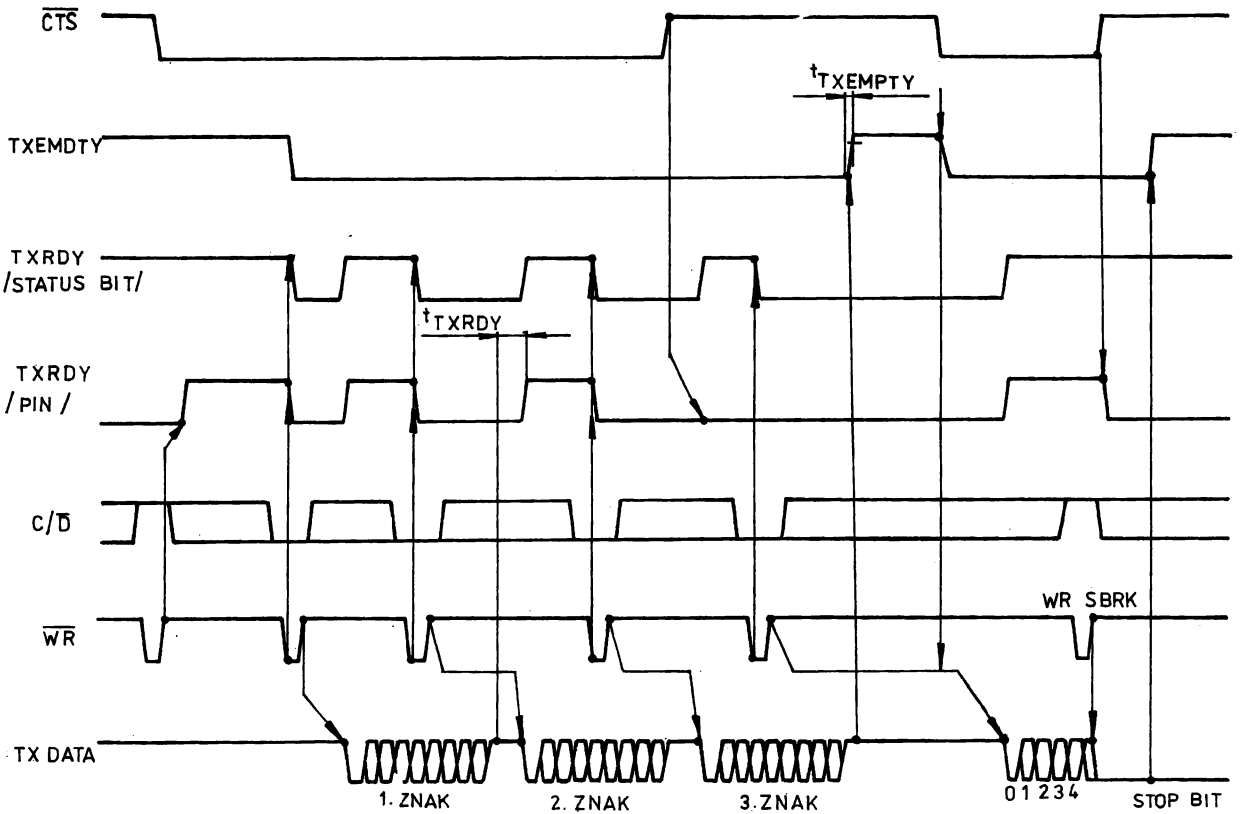
Čítanie stavu a vstupov:



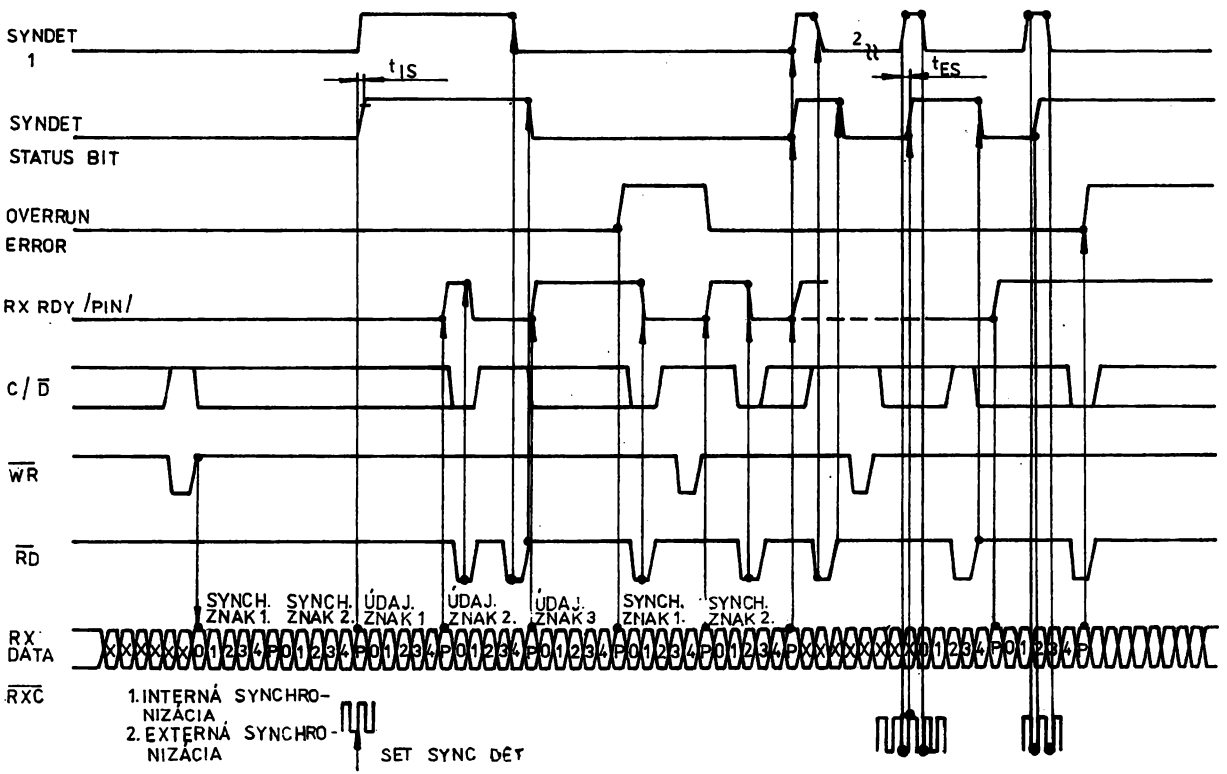
Časové priebehy asynchrónneho príjmu:



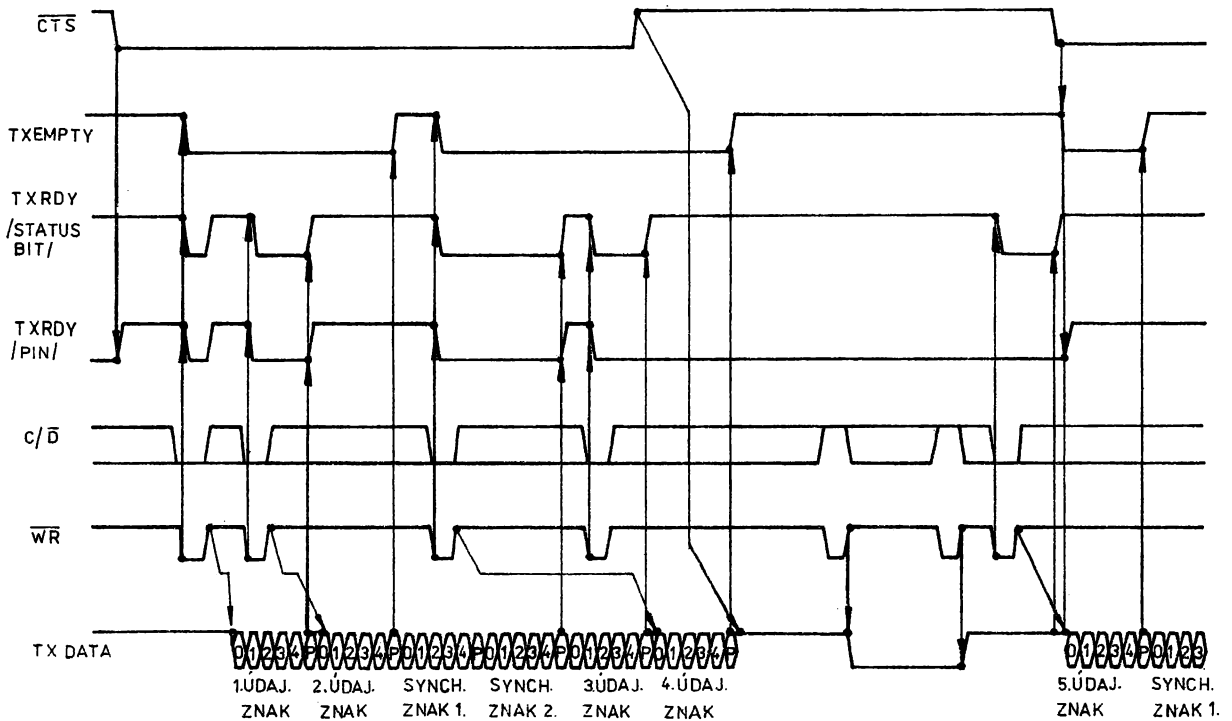
Časové priebehy asynchrónneho vysielania:



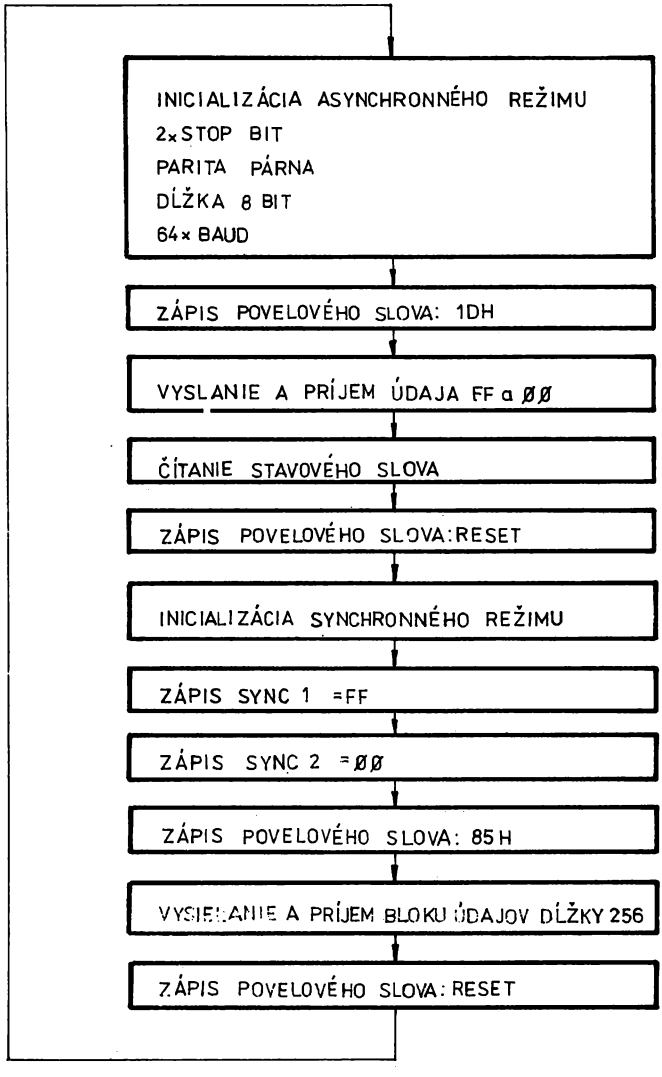
Časové priebehy synchrónneho príjmu:



Časové priebehy synchrónneho vysielania:



Vývojový diagram skúšobného programu:



PROGRAMOVATEĽNÝ OBVOD PRE PARALELNÝ VSTUP/VÝSTUP (PPI)

Programovateľný obvod pre paralelné pripojenie periférií pre mikropočítačový systém MHB8080A. Obvod má 24 vývodov pre pripojenie vonkajších zariadení, ktoré možno naprogramovať v dvoch skupinách. Funkčné vlastnosti obvodu sú programovateľné. Vstupy a výstupy pre pripojenie vonkajších zariadení sú zlúčiteľné s logikou TTL.

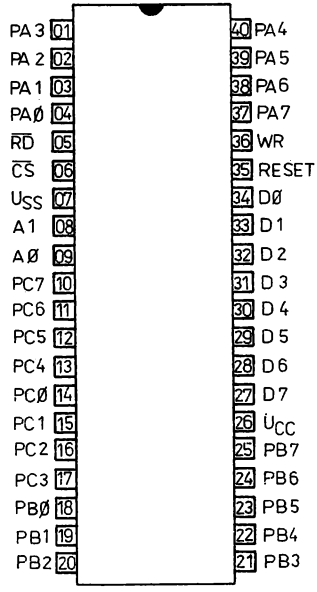
Púzdro: DIL 40

Stupeň integrácie: IO 4

Hmotnosť: max. 6,1 g

MHB8255A je programovateľný obvod pre paralelné pripojenie periférií pre mikropočítačový systém 8080. Obsahuje 24 prívodov pre pripojenie vonkajších zariadení, ktoré môžu byť naprogramované oddelene vo dvoch skupinách. Funkčné vlastnosti obvodu sú dané programom.

Obvod MHB8255 je vyrobený technológiou NMOS. Je plne kompatibilný s obvodmi TTL, včítane napájacieho napätia $U_{CC} = 5$ V. V prípade naprogramovania výstupnej prevádzky kanál PA možno zaťažiť jedným obvodom TTL, výstupy kanálov PB, PC sú prispôsobené pre pripojenie budiacich tranzistorov v Darlingtonovom zapojení (1,5 V/4 mA). Obvod je zapuzdrený do puzdra so 40 prívodmi.



Zapojenie prívodov
(pohľad zhora)

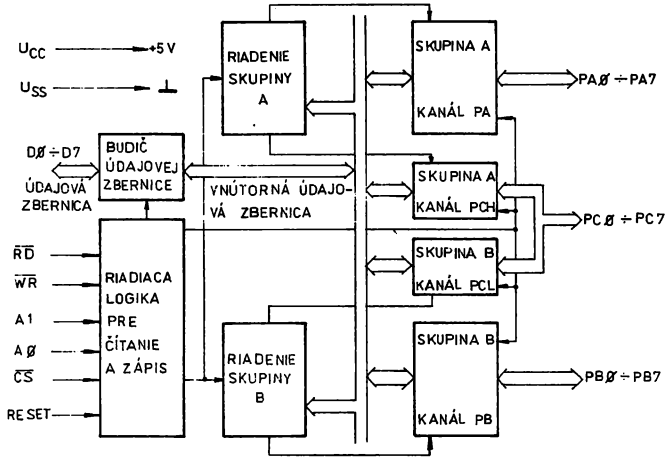
Popis funkcie

Obvod s údajovou zbernicou mikropočítača je spojený cez obojsmerný osembitový budič. Údaje pri vykonaní inštrukcií IN, OUT mikropočítača sú privedené z vnútornej údajovej zbernice na údajovú zbernicu mikropočítača a naopak. Informácia z adresovej a riadiacej zbernice mikropočítača preberá blok riadiacej logiky pre čítanie a zápis a odovzdáva odpovedajúce signály riadiacej logike oboch skupín kanálov (A, B) a jednotlivým kanálom PA, PB, PC. Každý z blokov riadenia skupín prevezme riadiace slovo z vnútornej údajovej zbernice. Do registra riadiaceho slova môže byť vykonaný len zápis.
Tri osembitové kanály podľa spôsobu naprogramovania môžu splniť rôzne funkcie. Programom sú dané tri základné režimy činnosti: režim Ø — jednoduché vstupy/výstupy, režim 1 — strobované vstupy/výstupy, režim 2 — obojsmerná zbernica. Režimy kanálov PA, PB môžu byť naprogramované nezávisle od seba, funkcia kanálu PC je závislá od režimu kanálov PA a PB. Kanál PC možno naviac naprogramovať do režimu nastavenia po jednotlivých bitoch.
Pri činnosti v režime Ø každý z dvoch osembitových kanálov PA, PB a z dvoch štvorbitových kanálov PCH, PCL môže pracovať vo funkcii vstupu alebo výstupu. Výstupy majú charakter registrov (zapísaná informácia ostane zachovaná až do nasledujúceho zápisu), vstupy sú bez registrov. Túto vlastnosť možno využiť na prečítanie stavu výstupného kanálu.
Pri prevádzke v režime 1 každá zo skupín kanálov A, B obsahuje jeden osembitový údajový kanál a jeden trojbitový riadiaci/stavový kanál. V režime 2 môže pracovať len skupina kanálov. A. Obsahuje osembitový údajový kanál a päťbitový riadiaci/stavový kanál. V obidvoch režimoch vstupy a výstupy údajových kanálov majú charakter registrov.

MHB8255A
MHB8255AC

Riadiaci/stavový kanál v režimoch 1 a 2 obsahuje signály potrebné pre uskutočnenie prenosu údajov a pre vybavenie požiadaviek o prerušenie. Požiadavky na prerušenie sú akceptované v závislosti od stavu interných klopných obvodov INTE, ktoré sú zvlášť pre vstupnú a výstupnú operáciu. Stav riadiaceho/stavového kanálu možno zistiť priamym prečítaním údajov z kanálu PC.
Signál RESET nastaví kanály PA, PB, PC do funkcie vstupu údajov v režime Ø. Pri signále RESET a pri zápise riadiaceho slova sa vynulujú všetky vnútorné klopné obvody (včítane klopných obvodov INTE).

Bloková schéma:



Prehľad funkcie vývodov

Č.	Názov	Funkcia
7	U_{SS}	Pripojenie nulového potenciálu (Zem).
26	U_{CC}	Napájacie napätie +5 V
35	RESET	Vstup pre vynulovanie vnútorných registrov včítane klopných obvodov INTE a pre nastavenie kanálov PA, PB, PC do funkcie vstupov v režime Ø.
34 ÷ 27	DØ ÷ D7	Údajová zbernica pre obojsmerný prenos informácie medzi obvodom a zbernicou mikropočítača.
4 ÷ 1, 40 ÷ 37	PAØ ÷ PA7	Prívody kanálu PA.
18 ÷ 25	PBØ ÷ PB7	Prívody kanálu PB.
14 ÷ 17, 13 ÷ 10	PCØ ÷ PC7	Prívody kanálu PC.
9, 8	AØ, A1	Vstupy adries pre zápis a čítanie kanálov PA, PB, PC alebo pre zápis do riadiaceho registra.

AØ	AI	Výber
Ø	Ø	kanál PA
1	Ø	kanál PB
Ø	1	kanál PC
1	1	riadiaci register

Pozn.: Možnosť adresovania a funkcia jednotlivých prívodov kanálu PC je daná naprogramovanými režimami pre jednotlivé skupiny A, B.

6	$\overline{CS}$	Vstup pre výber obvodu.
5	$\overline{RD}$	Vstup pre prenos údajov z obvodu na údajovú zbernicu.
36	$\overline{WR}$	Vstup pre prenos údajov z údajovej zbernice do obvodu.

$\overline{CS}$	$\overline{RD}$	$\overline{WR}$	Stav obvodu 8255A	Pozn.
Ø	Ø	Ø	Zakázaná kombinácia	[1]
Ø	Ø	1	Prenos z obvodu na údajovú zbernicu	
Ø	1	Ø	Prenos z údajovej zbernice do obvodu	
Ø	1	1	Údajová zbernica je v neaktívnom stave	
1	×	×		

[1]) Pri danej kombinácii stav AØ = A1 = 1 je neplatný.

Medzné hodnoty

Napätie jednotlivých prívodov oproti U_{SS}	−0,5 ÷ +7 V
Stratový výkon	1,0 W
Rozsah pracovných teplôt	0 ÷ +70 °C

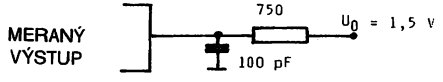
Menovité hodnoty statické

$U_{SS} = 0$ V; $U_{CC} = 4{,}75 \div 5{,}25$ V; $T_a = 0 \div +70$ °C

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota min.	Hodnota typ.	Hodnota max.	Poznámka
Nízka úroveň vstupov	U_{IL}	V	−0,5		0,8	
Vysoká úroveň vstupov	U_{IH}	V	0,2		U_{CC}	
Nízka úroveň výstupov pre údajovú zbernicu	$U_{OL\ (DB)}$	V			0,45	$I_{OL} = 2{,}5$ mA
Nízka úroveň výstupov pripojenia periférií	$U_{OL\ (P)}$	V			0,45	$I_{OL} = 1{,}7$ mA
Vysoká úroveň výstupov pre údajovú zbernicu	$U_{OH\ (DB)}$	V	2,4			$I_{OH} = -400$ µA
Vysoká úroveň výstupov pripojenia periférií	$U_{OH(P)}$	V	2,4			$I_{OH} = -200$ µA
Prúd výstupov pripojenia periférií pre prúdové budenie	$I_{OH\ (P)}$	mA	−1,0		−4,0	[1]) [2])
Prúdový odber zo zdroja napájacieho napätia	I_{CC}	mA		65	120	
Zvodový prúd vstupov	I_{IL}	µA			±10	$U_I = Ø \div U_{CC}$
Zvodový prúd výstupov v neaktívnom stave	I_{OL}	µA			±10	$U_O = Ø \div U_{CC}$

[1]) Platí pre prívody kanálov PB, PC.

[2]) Zapojenie pri meraní:



Hodnoty kapacít

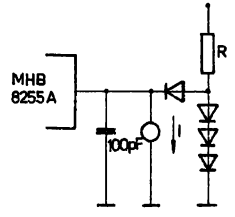
$U_{CC} = U_{CC} = 0$ V; $T_a = +25$ °C

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota min.	Hodnota max.	Poznámky
Vstupné kapacity AØ, A1, $\overline{CS}$, $\overline{RD}$, $\overline{WR}$ a RESET	C_I	pF	6	10	$f_G = 1$ MHz
Kapacita prívodov PAØ–PA7, PBØ–PB7, PCØ–PC7 a DØ–D7	$C_{I/O}$	pF	10	20	Nemerané prívody sú pripojené na U_{SS}

Menovité hodnoty dynamické $U_{SS} = 0$ V; $U_{CC} = 4{,}75 \div 5{,}25$ V; $T_a = +25$ °C

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota		Poznámky
			min.	max.	
Predstih adries pred $\overline{RD}$	t_{AR}	ns	0		
Presah adries cez $\overline{RD}$	t_{RA}	ns	0		
Trvanie impulzu $\overline{RD}$	t_{RR}	ns	300		
Predstih vstupu údajov z periférií pred $\overline{RD}$	t_{IR}	ns	0		
Presah vstupu údajov z periférií cez $\overline{RD}$	t_{HR}	ns	0		
Oneskorenie údajov na zbernici od $\overline{RD}$	t_{RD}	ns		250	[1] [4]
Presah údajov na zbernici cez $\overline{RD}$	t_{DF}	ns	10	150	
Predstih adries pred $\overline{WR}$	t_{AW}	ns	0		
Presah adries cez $\overline{WR}$	t_{WA}	ns	20		
Trvanie impulzu $\overline{WR}$	t_{WW}	ns	400		
Predstih údajov na zbernici pred tylom $\overline{WR}$	t_{DW}	ns	100		
Presah údajov na zbernici cez $\overline{WR}$	t_{WD}	ns	30		
Oneskorenie výstupu údajov na periférii od tyla $\overline{WR}$	t_{WB}	ns		350	[1] [5]
Trvanie impulzu $\overline{ACK}$	t_{AK}	ns	300		
Trvanie impulzu $\overline{STB}$	t_{ST}	ns	500		
Predstih vstupu údajov z periférií pred tylom $\overline{STB}$	t_{PS}	ns	0		
Predstih vstupu údajov z periférií za tylom $\overline{STB}$	t_{PH}	ns	180		
Oneskorenie výstupu údajov na periférii od $\overline{ACK}$	t_{AD}	ns	300		[2]
Presah výstupu údajov na periférii cez $\overline{ACK}$	t_{KD}	ns	20	250	[2]
Doba medzi dvoma operáciami	t_{RW}	ns	850		[3]
Oneskorenie $\overline{OBF}$ od tyla $\overline{WR}$	t_{WOB}	ns		650	[1] [5]
Oneskorenie ukončenia OBF od $\overline{ACK}$	t_{AOB}	ns		350	[1] [5]
Oneskorenie $\overline{IBF}$ od $\overline{STB}$	t_{SIB}	ns		300	[1] [5]
Oneskorenie ukončenia $\overline{IBF}$ od tyla $\overline{RD}$	t_{RIB}	ns		300	[1] [5]
Oneskorenie INTR od tyla $\overline{STB}$	t_{SIT}	ns		300	[1] [5]
Oneskorenie INTR od tyla $\overline{ACK}$	t_{AIT}	ns		350	[1] [5]
Oneskorenie ukončenia INTR od $\overline{RD}$	t_{RIT}	ns		400	[1] [5]
Oneskorenie ukončenia INTR od $\overline{WR}$	t_{WIT}	ns		850	[1] [5]

[1]) Zaťažovací bod: U_{CC}.



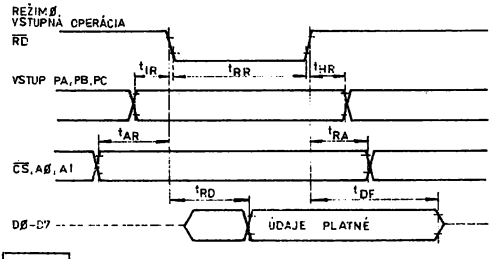
[2]) Platí pre režim 2.

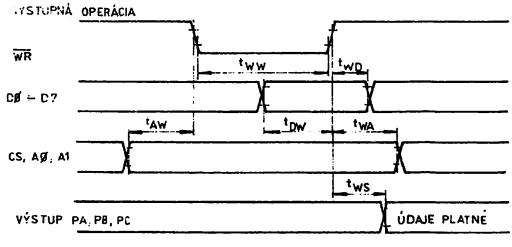
[3]) Na údajovej zbernici.

[4]) $R = 1{,}5$ kΩ; $I = 400$ μA.

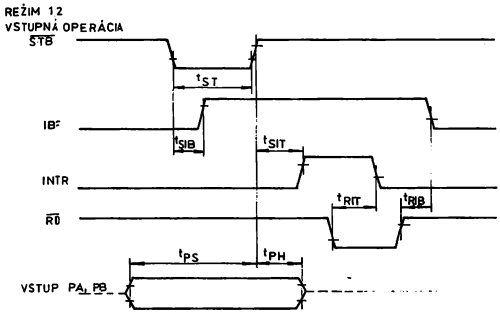
[5]) $R = 2{,}2$ kΩ; $I = 200$ μA.

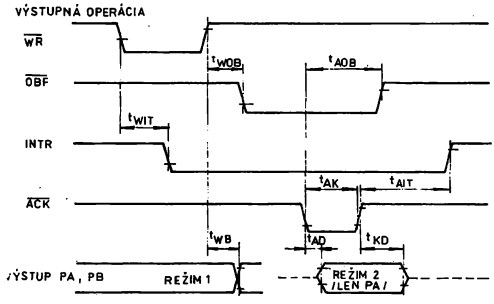
Časové priebehy:





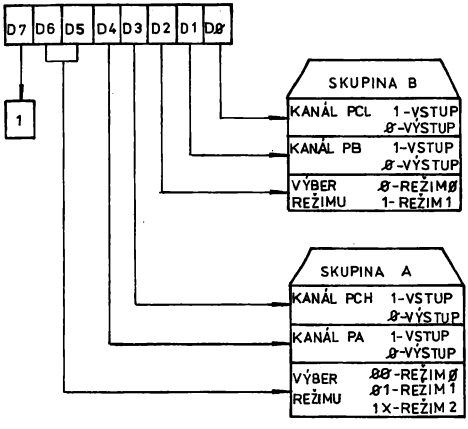
Časové priebehy:



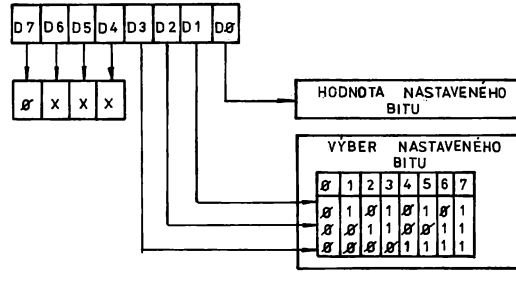


Poznámky: [1]) Rozhodovacie úrovne: $U_{IL} = U_{OL} = 0{,}8$ V; $U_{IH} = U_{OH} = 2{,}0$ V.
[2]) V režime 2 je dovolený každý priebeh, kde $\overline{WR}$ sa vyskytuje pred $\overline{ACK}$ a $\overline{STB}$ pred $\overline{RD}$.
(INTR = IBF . $\overline{STB}$. $\overline{RD}$. $\overline{MASK}$ + $\overline{OBF}$. $\overline{ACK}$. $\overline{WR}$. $\overline{MASK}$).

Programovanie funkcie jednotlivých kanálov (D7 = 1):



Nastavenie kanálu PC po jednotlivých bitoch (D7 = 0):



Priradenie a význam signálov riadiaceho/stavového kanálu v režime A1 a 2

Režim	Kanál PB			Kanál PA					Operácia
	PC0	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	
1	INTR	$\overline{IBF}$	$\overline{STB}$	INTR	$\overline{STB}$	$\overline{IBF}$	voľný		vstup
	INTR	$\overline{OBF}$	$\overline{ACK}$	INTR	voľný		$\overline{ACK}$	$\overline{OBF}$	výstup
2				INTR	$\overline{STB}$	$\overline{IBR}$	$\overline{ACK}$	$\overline{OBF}$	vstup/výstup

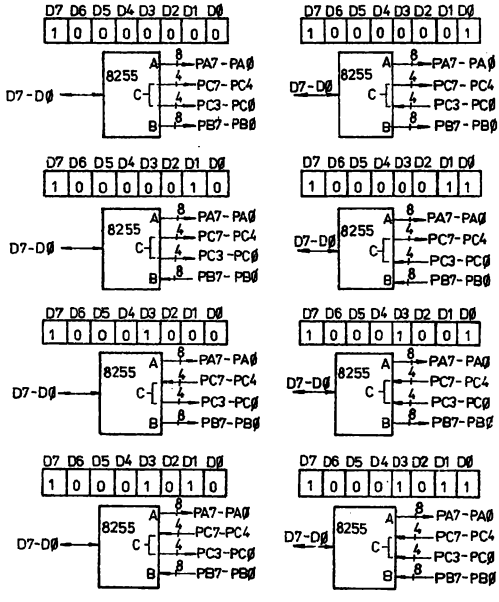
Poznámky: 1) Klopné obvody INTE sú riadené v režime nastavenia kanálu PC na jednotlivých bitoch pomocou bitu pre $\overline{STB}$ (pri vstupnej prevádzke) a $\overline{ACK}$ (pri výstupnej prevádzke). Pri čítaní stavu kanálu PC v bitoch pre $\overline{STB}$ a $\overline{ACK}$ sú informácie o stave klopných obvodov INTE.

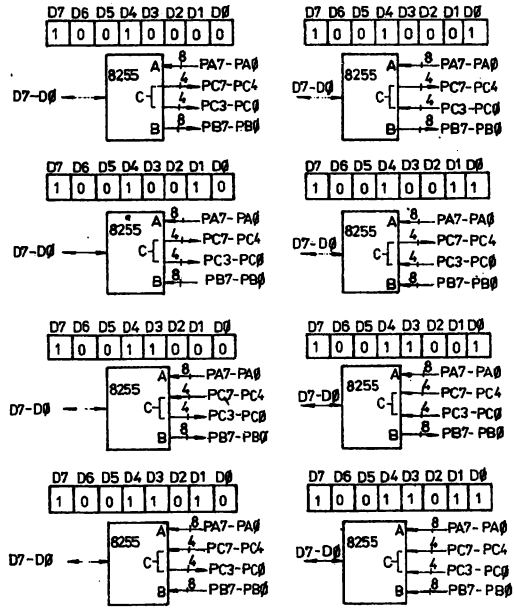
Kanál B	Kanál A	
	vstup	výstup
PC2	PC4	PC6

2) Volné prívody kanálu PC, t. j.
- PC6, PC7 pri vstupnej operácii kanálu PA a v režime 1,
- PC4, PC5 pri výstupnej operácii kanálu PA a v režime 1,
- PC0, PC1, PC2 pri súčasnom naprogramovaní kanálu PA do režimu 1 alebo 2 a kanálu PB do režimu 0, možno naprogramovať ako vstupy alebo výstupy pomocou D3, resp. D0 riadiaceho slova alebo výstupy v režime nastavenia po jednotlivých bitoch.

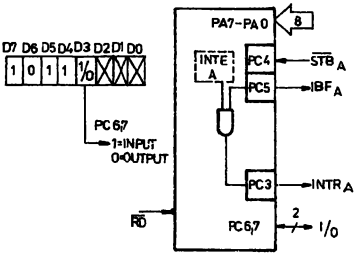
Názov	Funkcia
INTR	Výstup požiadavky na prerušenie. Pri vstupnej operácii je nastavený tylovou hranou $\overline{STB}$ (IBF = 1) a nulovaný čelnou hranou $\overline{RD}$. Pri výstupnej operácii je nastavený tylovou hranou $\overline{ACK}$ ($\overline{OBF}$ = 1) a nulovaný čelnou hranou $\overline{WR}$. Vnútorný klopný obvod INTE musí byť v stave 1.
INTE	Vnútorný klopný obvod pre prerušenie. Obvod akceptuje požiadavku na prerušenie pri INTE = 1. Klopný obvod INTE je možné riadiť v režime nastavenia kanálu PC po jednotlivých bitoch a je vynulovaný signálom RESET a pri zmene režimu činnosti.
$\overline{STB}$	Vstup pre uloženie dát do vstupného registra pri vstupnej operácii.
$\overline{IBF}$	Výstup klopného obvodu indikujúceho naplnenie vstupného registra pri vstupnej operácii.
$\overline{OBF}$	Výstup klopného obvodu indikujúceho naplnenie výstupného registra procesora pri výstupnej operácii.
$\overline{ACK}$	Vstup pre potvrdenie prenosu údajov z obvodu do výst. zariadenia.

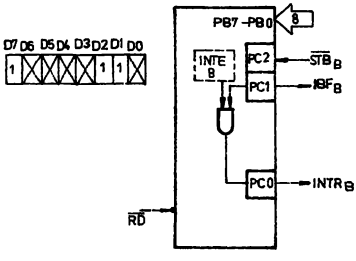
Režim 0:



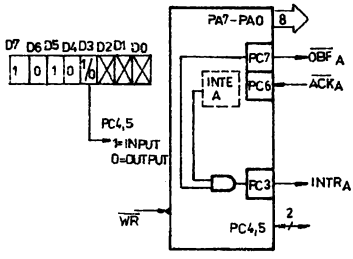


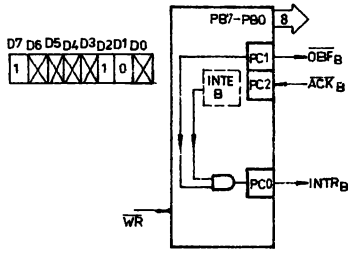
Režim 1 Vstup:



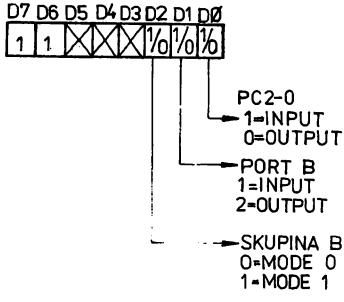


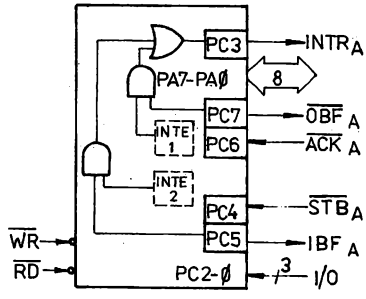
Režim 1 Výstup:





Režim 2:


D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 DØ
1 1 X X X ½ ½ ½
PC2-0
1=INPUT
0=OUTPUT
PORT B
1=INPUT
2=OUTPUT
SKUPINA B
0=MODE 0
1=MODE 1


PC3
INTR A
PA7-PAØ
8
PC7
OBF A
INTE 1
PC6
ACK A
INTE 2
PC4
STB A
PC5
IBF A
WR
RD
PC2-Ø
3
I/O

OSMINÁSOBNÝ STŘADAČ – BUDIČ SBĚRNICE

Bipolární integrované úplné paralelní osmibitové střadače s třístavovými výstupními zesilovači jsou určeny pro střadače, oddělovací zesilovače nebo multiplexery v periferních a vstupních/výstupních funkcích mikropočítačových systémů 8086, 8080, 8085 a 8048.

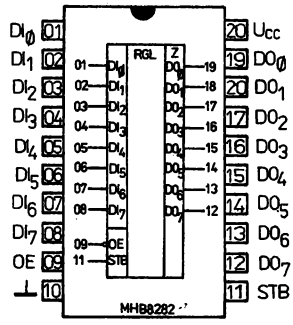
HMB8282 neinvertuje vstupní data na výstupech

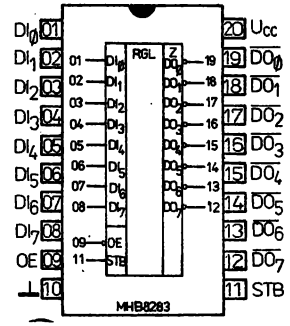
MHB8283 invertuje vstupní data na výstupech

Pouzdro: DIL 20

Pouzdro z plastu s 2× deseti vývody ve dvou řadách podle NT4305.
Na vývod 20 se připojuje kladný pól napájecího zdroje (U_{CC}), na vývod 10 záporný pól napájecího zdroje (⊥).

$DI_0 \ldots DI_7$	datové vstupy
$DO_0 \ldots DO_7$	datový výstupy
$\overline{OE}$	vstup pro vybavení výstupů
STB	vzorkovací vstup





Zapojení vývodů
(pohled shora)

Mezní hodnoty

Napájecí napětí[1])	U_{CC}	−0,5	+7,0	V
Vstupní napětí[1])	U_I	−1,0	+5,5	V
Rozsah pracovních teplot[2])	T_a	0	+70	°C
Rozsah skladovacích teplot krátkodobě[3])	T_{stg}	−55	+155	°C

[1]) Hodnoty napětí se vztahují vůči společnému bodu – vývodu 10.

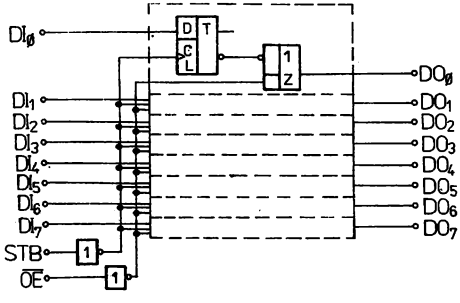
[2]) Překročení mezních hodnot může způsobit trvalé poškození součástky. Funkce obvodu v jakýchkoliv jiných podmínkách než výrobcem doporučených pracovních podmínkách není zaručena. Vystavení součástky mezním podmínkám po delší dobu může ovlivnit spolehlivost obvodu.

[3]) Krátkodobě v rozsahu technických požadavků.

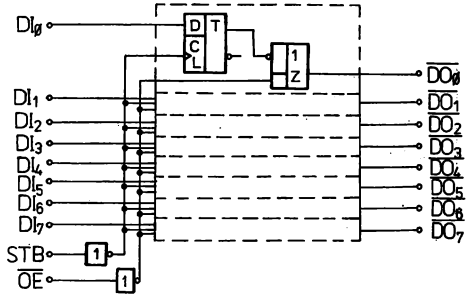
MHB8282
MHB8283

Funkční blokové zapojení:

MHB8282



MHB8283



Popis funkce:

Data, přivedená na datové vstupy $DI_0 \ldots DI_7$, splňující požadavky předstihu, se zapíšou do datových střádačů vzorkovacím vstupním impulsem na vstupu STB. Je-li vstup STB v aktivní úrovni H, jsou střadače průchozí. Data se zapíšou do střadačů při přechodu signálu na vstupu STB z úrovně H do úrovně L. Z datovaných střadačů se data přenesou na datové výstupy $DO_0 \ldots DO_7$ jako neinvertované u typu MHB8282, příp. na výstupy $DO_0 \ldots DO_7$ jako invertované u MHB8283, a to aktivací (přivedením signálu s úrovní L) vstupu $\overline{OE}$ pro vybavení výstupu.

Přivede-li se na vstup $\overline{OE}$ signál s úrovní H, jsou výstupní zesilovače ve stavu vysoké impedance. Vybavení či blokování výstupních zesilovačů nevyvolá na datových výstupech žádnou šumovou odezvu.

Všechny vstupy jsou vybaveny ochrannými diodami.

Doporučené pracovní podmínky

Rozsah napájecího napětí	U_{CC}	$4{,}5 \leqq U_{CC} \leqq 5{,}5$	V
Rozsah vstupních napětí (na všech vstupech)			
vstupní úroveň L	U_{IL}	$-0{,}5 \leqq U_{IL} \leqq 0{,}8$	V
vstupní úroveň H	U_{IH}	$2{,}0 \leqq U_{IH} \leqq 5{,}25$	V
Výstupní zatěžovací proud			
výstup ve stavu L	I_{OL}	$\leqq 32$	mA
výstup ve stavu H	$-I_{OH}$	$\leqq 5$	mA
Doba předstihu vstupu nutná pro nastavení	t_{IVSL}	$\geqq 0$	ns
Doba přesahu vstupu nutná pro nastavení	t_{SLIX}	$\geqq 25$	ns
Doba vzorkovacího impulsu	t_{SHSL}	$\geqq 15$	ns
Rozsah pracovních teplot okolí	T_a	$0 \leqq T_a \leqq 70$	°C

Pro spolehlivé dosažení všech zaručovaných elektrických hodnot se nedoporučuje součástku provozovat při současném využívání hraničních hodnot doporučených pracovních podmínek.

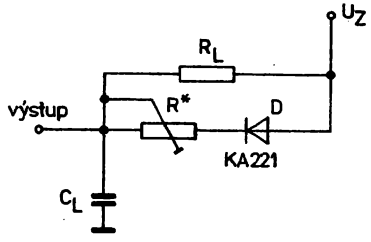
Charakteristické údaje

	Měřicí obvod		min.—max.	
Statické hodnoty: $T_a = 0$ °C...+70 °C				
Vstupní záchytné napětí všechny vstupy $U_{CC} = 4{,}5$ V, $-I_I = 5$ mA	20	$-U_D$	≦1,0	V
Vstupní proud — úroveň L všechny vstupy $U_{CC} = 5{,}5$ V, $U_{IL} = 0{,}45$ V	21	$-I_{IL}$	≦200	µA
Vstupní poud — úroveň H všechny vstupy $U_{CC} = 5{,}5$ V, $U_{IH} = 5{,}25$ V	21	I_{IH}	≦50	µA
Výstupní napětí — úroveň L všechny výstupy $U_{CC} = 4{,}5$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V, $U_{IH} = 2{,}0$, $I_{OL} = 32$ mA	22	U_{OL}	≦0,45	V
Výstupní napětí — úroveň H všechny výstupy $U_{CC} = 4{,}5$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $I_{OH} = -5$ mA	23	U_{OH}	≧2,4	V
Výstupní proud ve stavu vysoké impedance všechny výstupy — úropveň L $U_{CC} = 5{,}5$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_O = 0{,}45$ V	24	$-I_{OZL}$	≦50	µA
Výstupní proud ve stavu vysoké impedance všechny výstupy — úroveň H $U_{CC} = 5{,}5$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_O = 5{,}25$ V	24	I_{OZH}	≦50	µA
Napájecí proud $U_{CC} = 5{,}5$ V $U_{IH} = 4{,}5$ V; $U_{IL} = 0$ V	25	I_{CC}	≦160	mA
Vstupní kapacita všechny vstupy $U_{CC} = 5$ V, $T_a = 25$ °C	26	C_{IN}	8	pF
Dynamické hodnoty: $U_{CC} = 5$ V, $T_a = 25$ °C $U_Z = 1{,}5$ V, $C_L = 300$ pF, $R_L = 180$ Ω, R* viz pozn.				
Doba zpoždění datového vstupního signálu MHB8282 MHB8283	 27 27	 t_{IVOV} t_{IVOV}	 ≦35 ≦25	 ns ns
Doba zpoždění signálu na výstupu při přechodu vstupu STB do úrovně H MHB8282 MHB8283[3])	 27 27	 t_{SHOV} t_{SHOV}	 ≦55 ≦45	 ns ns

MHB8282
MHB8283

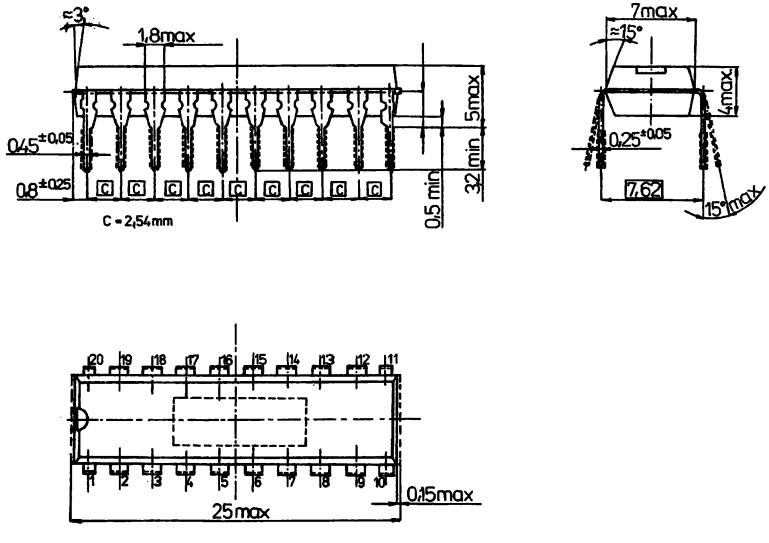
	Měřicí obvod		min.–max.	
Doba zablokování výstupu – ze stavu H				
do stavu vysoké impedance	27	t_{EHOHZ}	≦25	ns
ze stavu L do stavu vysoké impedance	27	t_{EHOLZ}	≦25	ns
Doba vybavení výstupu – z vysoké				
impedance do stavu L	27	t_{ELOL}	10...50	ns
z vysoké impedance do stavu H	27	t_{ELOH}	10...50	ns

[1]) Generátor vstupních impulsů má tyto hodnoty:
$U_{IH} = 3{,}0$ V, $U_{IL} = 0$ V, $t_{ILIH} = 20$ ns, $t_{IHIL} = 12$ ns délka kladného i záporného napěťového skoku 500 ns, $Z_O = 50\ \Omega$.
[2]) Zapojení zatěžovacího obvodu na měřeném výstupu viz obrázek.
[3]) U MHB8283 nemusí být výstup okamžitě po přechodu vstupu STB do úrovně H v definovaném stavu.



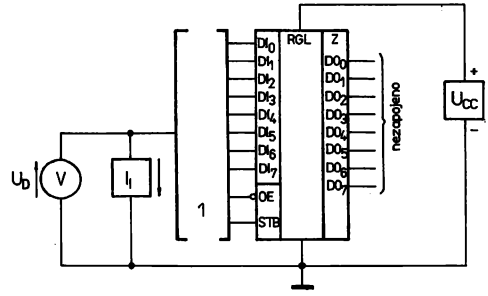
Odpor R^* se nastaví tak, aby při výstupním napětí $U_{OL} = 0{,}45$ V byl proud výstupu $I_{OL} = 32$ mA. Dioda D je typu KA221.

Pouzdro:



Měřicí obvod 20

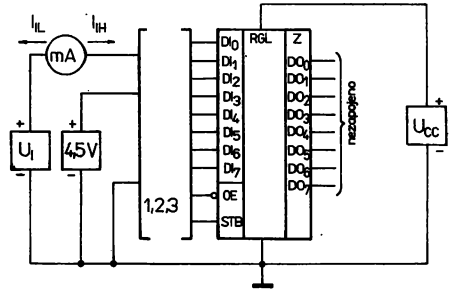
Měření záchytného napětí $-U_D$



1. Neměřené vstupy jsou nezapojeny.
1. Každý vstup se měří samostatně.

Měřicí obvod 21

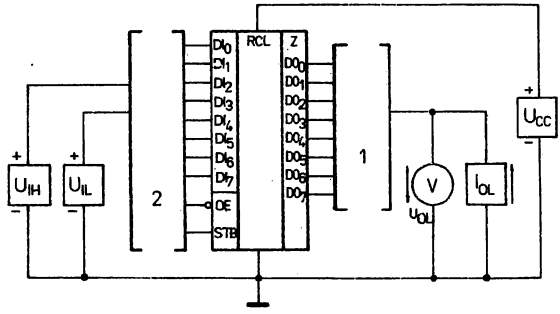
Měření vstupního proudu $-I_{IL}$, I_{IH}



1. Každý vstup se měří samostatně.
2. Při měření I_{IH} jsou všechny neměřené vstupy připojeny na napětí 4,5 V.
3. Při měření I_{IL} jsou všechny neměřené vstupy připojeny na napětí 4,5 V.

Měřicí obvod 22

Měření výstupního napětí U_{OL}

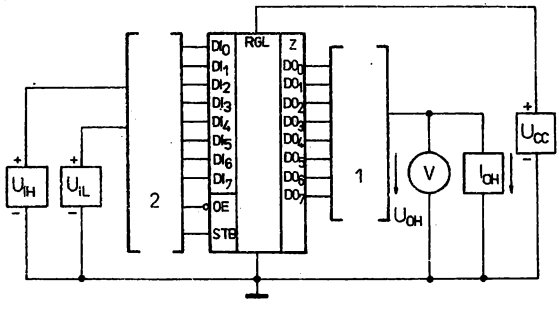


1. Každý výstup se měří samostatně.
2. Zapojení vstupů podle následující tabulky

	Vstupy	DI	STB	$\overline{OE}$
MHB8282 MHB8283	Napětí	U_{IL} U_{IH}	U_{IH} U_{IH}	U_{IL} U_{IL}

Měřicí obvod 23

Měření výstupního napětí U_{OH}

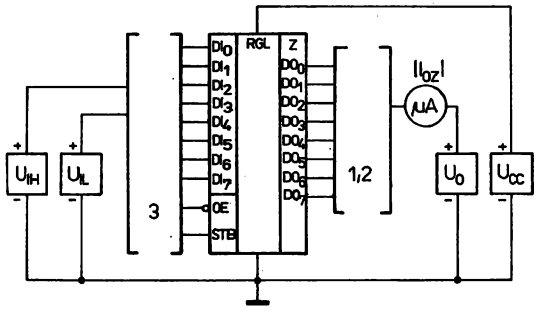


1. Každý výstup se měří samostatně.
2. Zapojení vstupů podle následující tabulky

	Vstupy	DI	STB	$\overline{OE}$
MHB8282 MHB8283	Napětí	U_{IL} U_{IH}	U_{IH} U_{IH}	U_{IL} U_{IL}

Měřicí obvod 24

Měření výstupního proudu ve stavu vysoké impedance I_{OZH}, $-I_{OZL}$

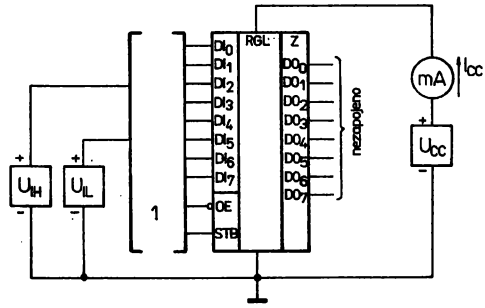


1. Každý výstup se měří samostatně.
2. Měřený výstup je připojen na zdroj U_O, ostatní neměřené vstupy jsou nezapojeny.
3. Zapojení vstupů udává následující tabulka:

	Měřený parametr	Vstupy		
		DI	STB	$\overline{OE}$
MHB8282	I_{OZL}	U_{IH}	U_{IH}	U_{IH}
MHB8283	I_{OZH}	U_{IL}	U_{IH}	U_{IH}
MHB8282	I_{OZL}	U_{IL}	U_{IH}	U_{IH}
MHB8283	I_{OZH}	U_{IH}	U_{IH}	U_{IH}

Měřicí obvod 25

Měření odběru ze zdroje I_{CC}

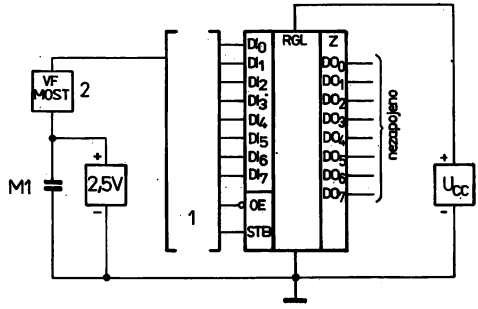


1. Zapojení vstupů podle následující tabulky

	Vstupy	DI	STB	$\overline{OE}$
MHB8282	Napětí	U_{IH}	U_{IH}	U_{IH}
MHB8283		U_{IH}	U_{IH}	U_{IL}

Měřicí obvod 26

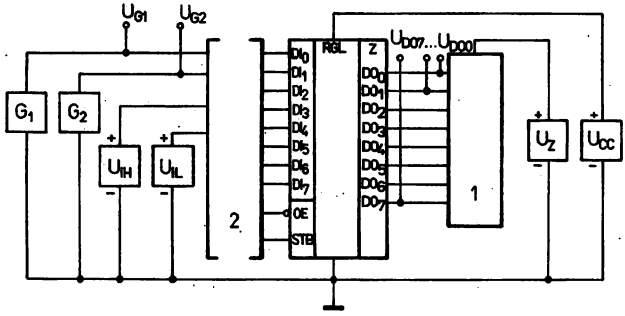
Měření vstupní kapacity C_{IN}



1. Každý vstup se měří samostatně.
2. Měření se provádí při kmitočtu $f = 1$ MHz, $T_a = +25$ °C, vf most TESLA BM431.

Měřicí obvod 27

Měření dynamických parametrů



1. Každý výstup se měří samostatně.
2. Při měření dynamických parametrů jsou napětí U_{g1} a U_{g2} z generátorů G1 a G2 přivedena na právě měřené vstupy. Ostatní právě neměřené vstupy jsou připojeny na napětí U_{IL} a U_{IH}.

Připojení jednotlivých vstupů pro měření daných parametrů udává následující tabulka:

Měřený parametr	Vstupy		
	DI	STB	OE
t_{IVOV}	U_{G1}**	U_{IH}	U_{IL}
t_{SHOV}	U_{G1}**	U_{G2}	U_{IL}
t_{EHOHZ} 8282	U_{IH}*	U_{IH}	U_{G1}
t_{ELOH} 8283	U_{IL}*	U_{IH}	U_{G1}
t_{EHOLZ} 8282	U_{IL}	U_{IH}	U_{G1}
t_{ELOL} 8283	U_{IH}	U_{IH}	U_{G1}
t_{IVSL} t_{SLIX} t_{SHSL}	U_{G1}**	U_{G2}	U_{IL}

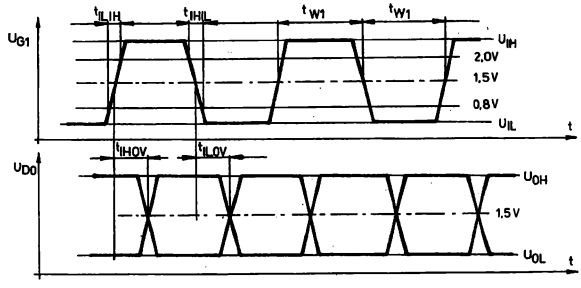
* Napětí je přivedeno na jeden měřený vstup DI, ostatní vstupy DI jsou připojeny na U_{IL} (8282) či U_{IH} (8283)
** Napětí generátoru je přivedeno na jeden měřený vstup DI, ostatní vstupy DI jsou připojeny na U_{IL} (8282) či U_{IH} (8283).

U_{IL} = 0,45 V
U_{IH} = 2,4 V

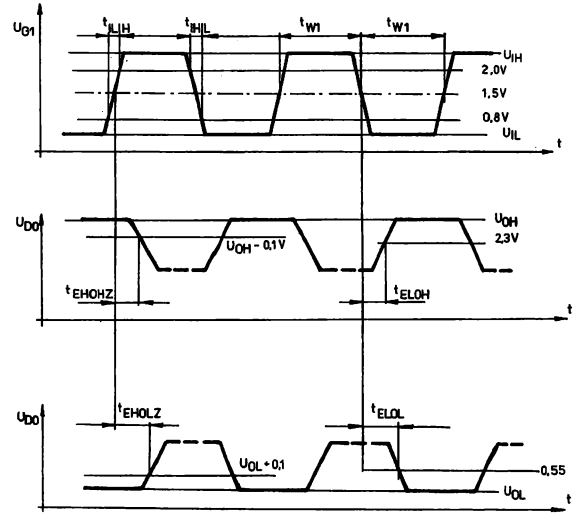
Parametry impulsů generátorů G1 a G2 musí splňovat:

	t_{ILIH} ns	t_{IHIL} ns	t_{W1} ns	t_W ns	t_{SHSL} ns	t_{IVSL} ns	U_{IL} V	U_{IH} V	Z_O Ω
G1	20	12	500				0	3	50
G2	20	12		500	100	300	0	3	50

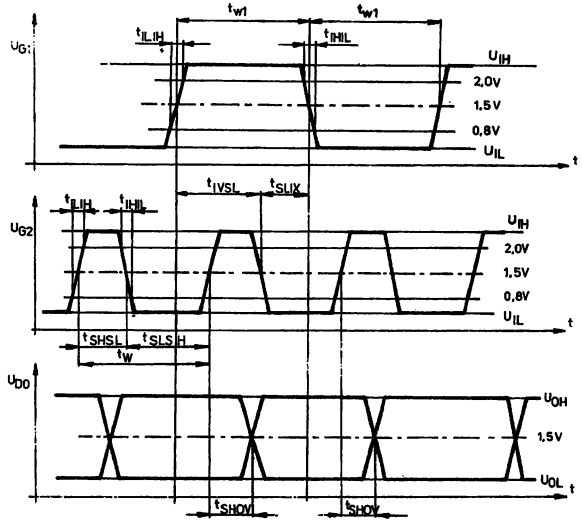
Definice parametrů t_{IVOV} (t_{IHOH}, t_{ILOL}).



Definice parametrů t_{EHOHZ}, t_{ELOH}, t_{EHOLZ}, t_{ELOL}



Definice parametrů t_{SHOV}, t_{IVSL}, t_{SLIX}, t_{SHSL}



Postup při měření parametrů t_{IVSL}, t_{SLIX}, t_{SHSL} je následující:

1. Na generátorech impulsů G1 a G2 se nastaví hodnoty jejich parametrů podle tabulky.
2. Hodnota měřeného parametru se zmenší natolik, až zmizí průběhy U_{DD}.
3. Hodnota zvoleného měřeného parametru se zvětšuje do té míry, až se právě objeví průběhy U_{DO} takové, že $U_{OL} = 0{,}45$ V a $U_{OH} = 2{,}4$ V. Hodnota zvoleného měřeného parametru při těchto mezních podmínkách je hledaná naměřená hodnota.

OSMIBITOVÉ VYSÍLAČE/PŘIJÍMAČE SBĚRNICE

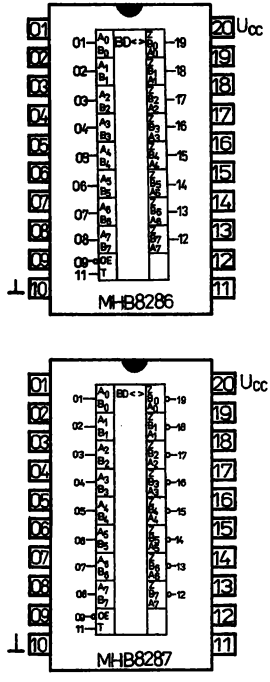
Bipolární integrované osmibitové vysílače/přijímače sběrnice s třístavovými výstupy jsou určeny pro periferní funkce v mikroprocesorovém systému 8086, 8080, 8085 a 8048.

MHB8286 neinvertující vstupní data na výstupech
MHB8287 invertující vstupní data na výstupech

Pouzdro: DIL 20

Pouzdro z plastu s 2× deseti vývody ve dvou řadách podle NT 4305.
Na vývod 20 se připojuje kladný pól napájecího zdroje (U_{CC}), na vývod 10 záporný pól napájecího zdroje (⊥).

$A_0 \ldots A_7$	vstupy/výstupy pro datovou sběrnici
$B_0 \ldots B_7$	vstupy/výstupy pro systémovou datovou sběrnici
$\overline{OE}$	vstup vybavení výstupů (aktivní úroveň L)
T	vstup pro řízení směru přenosu informací



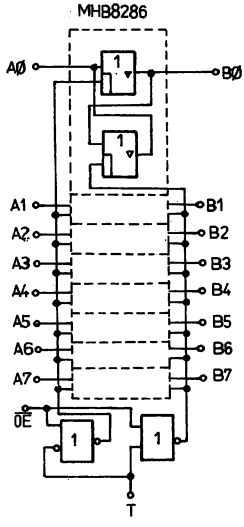
Zapojení vývodů
(pohled shora)

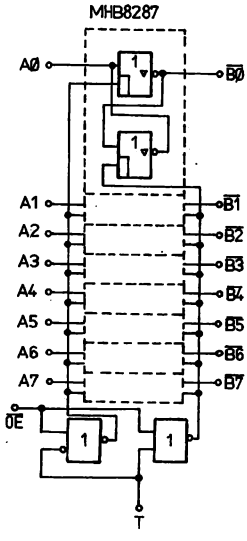
Mezní hodnoty

Napájecí napětí[1])	U_{CC}	−0,5	+7,0	V
Vstupní napětí[1])	U_I	−1,0	+5,5	V
Rozsah pracovních teplot okolí[2])	T_a	0	+70	°C
Rozsah skladovacích teplot[3])	T_{stg}	−55	+150	°C

1. Hodnoty napětí se vztahují vůči společnému bodu — vývodu 10.
2. Překročení mezních hodnot může způsobit trvalé poškození součástky. Funkce obvodu v jakýchkoliv jiných podmínkách než výrobcem doporučených pracovních podmínkách není zaručena. Vystavení součástky mezním podmínkám po delší dobu může ovlivnit spolehlivost obvodu.
3. Krátkodobě v rozsahu technických požadavků.

Funkční blokové zapojení:





Popis funkce:

Směr přenosu dat se řídí vstupem T. Je-li na vstupu T úroveň H, je směr přenosu dat ze vstupů A na výstupy B, je-li na vstupu T úroveň L, je směr přenosu dat ze vstupů B na výstupy A.

Signálem s úrovní H na vstupu $\overline{OE}$ se nastavují výstupy do stavu vysoké úrovně. Změnu směru přenosu lze provést v době, kdy jsou výstupy ve stavu vysoké impedance.

Funkční tabulka

Stav na vstupech				Stav na výstupech	
T	$\overline{OE}$	A	B	A	B
H	L	L	–	–	L(H)
H	L	H	–	–	H(L)
L	L	–	L	L(H)	–
L	L	–	H	H(L)	–
X	H	–	–	Z	Z

H – vysoká logická úroveň
L – nízká logická úroveň
X – vysoká nebo nízká logická úroveň
Z – stav vysoké impedance
Stav výstupu v závorce platí pro obvod MHB8287
Stav výstupu mimo závorku platí pro obvod MHB8286

Doporučené pracovní podmínky

Napájecí napětí	U_{CC}	$4{,}5 \leqq U_{CC} \leqq 5{,}5$	V
Vstupní napětí			
úroveň L — vstupy A	U_{IL}	$-0{,}5 \leqq U_{IL} \leqq 0{,}8$	V
úroveň L — vstupy B	U_{IL}	$-0{,}5 \leqq U_{IL} \leqq 0{,}9$	V
úroveň H	U_{IH}	$2{,}0 \leqq U_{IH} \leqq 5{,}25$	V
Výstupní zatěžovací proud			
výstupy ve stavu L — výstupy A	I_{OL}	$\leqq 16$	mA
výstupy ve stavu L — výstupy B	I_{OL}	$\leqq 32$	mA
výstupy ve stavu H — výstupy A	$-I_{OH}$	$\leqq 1$	mA
výstupy ve stavu H — výstupy B	$-I_{OH}$	$\leqq 5$	mA
Přesah změny úrovně na vstupy T za náběžnou hranou signálu na vstupu $\overline{OE}$	t_{EHTV}	$\geqq 25$	ns
Předstih změny úrovně na vstupu T před sestupnou hranou signálu na vstupu $\overline{OE}$	t_{TVEL}	$\geqq 30$	ns
Rozsah pracovních teplot okolí	T_a	$0 \leqq T_a \leqq 70$	°C

Pro spolehlivé dosažení všech zaručovaných elektrických hodnot se nedoporučuje součástku provozovat při současném využívání hraničních hodnot doporučených pracovních podmínek.

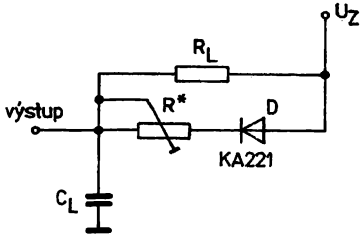
Charakteristické údaje

	Měřicí obvod		min.—max.	
Statické hodnoty: $T_a = 0$ °C...+70 °C				
Vstupní záchytné napětí $U_{CC} = 4{,}5$ V, $I_I = -5$ mA	28	$-U_D$	$\leqq 1{,}0$	V
Vstupní proud — úroveň H $U_{CC} = 5{,}5$ V, $U_{IH} = 5{,}25$ V	29	I_{IH}	$\leqq 50$	µA
Vstupní proud — úroveň L $U_{CC} = 5{,}5$ V, $U_{IL} = 0{,}45$ V	29	$-I_{IL}$	$\leqq 0{,}2$	mA
Výstupní napětí — úroveň L $U_{CC} = 4{,}5$ V[1]), $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}9$ V $I_{OL} = 32$ mA, výstup B	30	U_{OL}	$\leqq 0{,}45$	V
$U_{CC} = 4{,}5$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V $I_{OL} = 16$ mA, výstup A	30	U_{OL}	$\leqq 0{,}45$	V
Výstupní napětí — úroveň H $U_{CC} = 4{,}5$ V[1]), $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V $I_{OH} = -1$ mA, výstup A	31	U_{OH}	$\geqq 2{,}4$	V
$U_{CC} = 4{,}5$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}9$ V, $I_{OH} = -5$ mA, výstup B	31	U_{OH}	$\leqq 2{,}4$	V
Výstupní proud ve stavu vysoké impedance úroveň H[1]) $U_{CC} = 5{,}5$ V, $U_{OZH} = 5{,}25$ V	32	I_{OZH}	$\leqq 50$	µA

	Měřicí obvod		min.–max.	
Výstupní proud ve stavu vysoké impedance úroveň L[1]) $U_{CC} = 5{,}5$ V, $U_{OZL} = 0{,}45$ V	32	$-I_{OZL}$	≦0,2	mA
Napájecí proud				
$U_{CC} = 5{,}5$ V MHB8286	33	I_{CC}	≦160	mA
$U_{CC} = 5{,}5$ V MHB8287	33	I_{CC}	≦130	mA
Vstupní kapacita vstupy $\overline{OE}$, T	34	C_I	7	pF
Vstupní kapacita ostatní vstupy	34	C_I	15	pF
Dynamické hodnoty: $U_{CC} = 5$ V, $T_a = 25$ °C [2]) [3])				
Doba zpoždění výstupů od změny úrovně na vstupu MHB8286	35	t_{IVOV}	≦35	ns
MHB8287	35	t_{IVOV}	≦25	ns
Doba zablokování výstupů — výstup přechází ze stavu L do stavu vysoké impedance	35	t_{EHOLZ}	≦25	ns
výstup přechází ze stavu H do stavu vysoké impedance	35	t_{EHOHZ}	≦25	ns
Doba vybavení výstupů — výstup přechází ze stavu vysoké impedance do stavu L	35	t_{ELOL}	10...50	ns
výstup přechází ze stavu vysoké impedance do stavu H	35	t_{ELOH}	10...50	ns

[1]) Nastavení výstupů do stavu L, H nebo Z podle funkční tabulky.

[2]) Provedení zatěžovacího obvodu při měření dynamických hodnot:



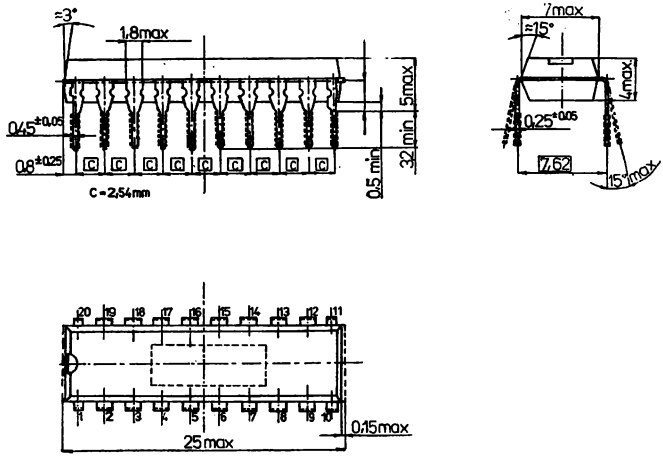
Výstupy A	Výstupy B
$U_Z = 1{,}4$ V	$U_Z = 1{,}5$ V
$R_L = 900\ \Omega$	$R_L = 180\ \Omega$
$C_L = 100$ pF	$C_L = 300$ pF

Odpor R^* se nastaví tak, aby při $U_{OL} = 0{,}45$ V byl výstup zatěžován proudem $I_{OL} = 16$ mA u výstupů A, $I_{OL} = 32$ mA u výstupů B.

[3]) Generátor vstupních impulsů má tyto hodnoty:
$U_{IH} = 3$ V, $U_{IL} = 0$ V, $t_{IHIL} = 12$ ns, $t_{ILIH} = 20$ ns, $f = 1$ MHz, $Z_O = 50\ \Omega$

MHB8286
MHB8287

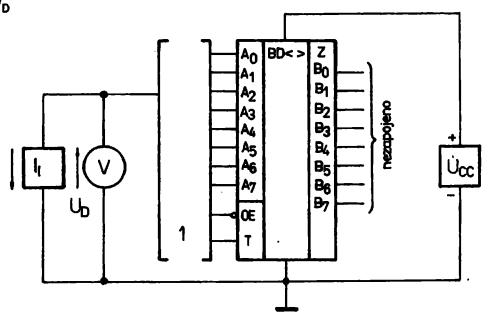
Pouzdro:



OSMIBITOVÝ VYSÍLAČ/PŘIJÍMAČ SBĚRNICE

Měřicí obvod 28

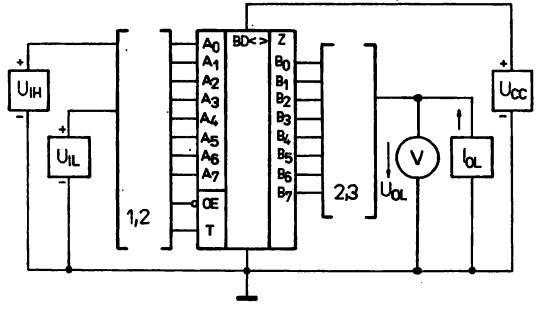
Měření vstupního záchytného napětí $-U_D$



1. Každý vstup se měří samostatně.
2. Neměřené vstupy jsou nezapojeny.

Měřicí obvod 30

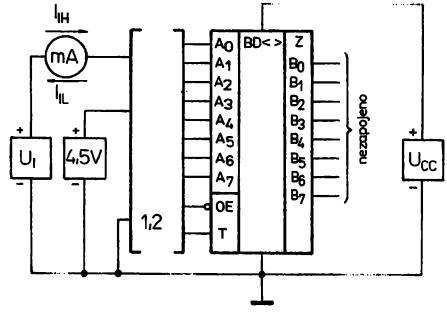
Měření výstupního napětí U_{OL}



1. Vstup $\overline{OE}$ je připojen na zdroj napětí U_{IL}.
2. Při měření výstupů A je vstup T připojen na zdroj napětí U_{IL}, při měření výstupů B je vstup T připojen na zdroj napětí U_{IH}.
3. Připojení vstupů A či B:
   pro MHB8286 na zdroj napětí U_{IL}
   pro MHB8287 na zdroj napětí U_{IH}.
4. Každý výstup se měří samostatně, neměřené výstupy jsou nezapojeny.

Měřicí obvod 29

Měření vstupního proudu I_{IL}, I_{IH}



1. Každý vstup se měří samostatně.
2. Měření I_{IL}

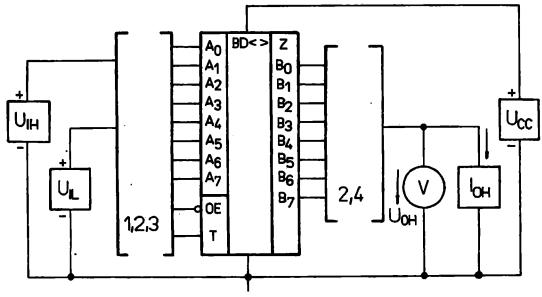
Měřený vstup připojen k U_I	Připojit na:	
	⊥	+4,5 V
A0 až A7	$\overline{OE}$	právě neměřené vstupy A, T
B0 až B7	T, $\overline{OE}$	právě neměřené vstupy B
$\overline{OE}$	–	T
T	–	$\overline{OE}$

3. Měření I_{IH}

Měřený vstup připojen k U_I	Připojit na:	
	⊥	+4,5 V
A0 až A7	právě neměřené vstupy A, $\overline{OE}$	T
B0 až B7	právě neměřené vstupy B, $\overline{OE}$, T	–
$\overline{OE}$	T	–
T	$\overline{OE}$	–

Měřicí obvod 31

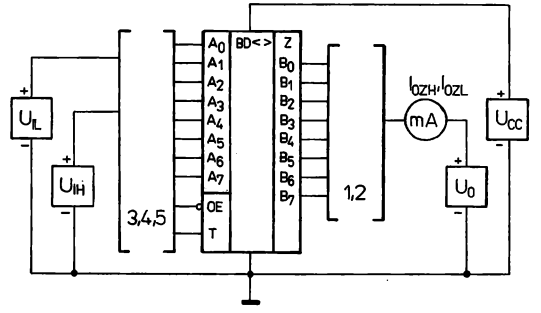
Měření výstupního napětí U_{OH}



1. Vstup $\overline{OE}$ je připojen na zdroj napětí U_{IL}.
2. Při měření výstupů A je vstup T připojen na zdroj U_{IL}, při měření výstupů B je vstup T připojen na zdroj napětí U_{IH}.
3. Připojení vstupů A či B:
   pro MHB8286 na zdroj napětí U_{IH}
   pro MHB8287 na zdroj napětí U_{IL}
4. Každý výstup se měří samostatně, neměřené vstupy jsou nezapojeny.

Měřicí obvod 32

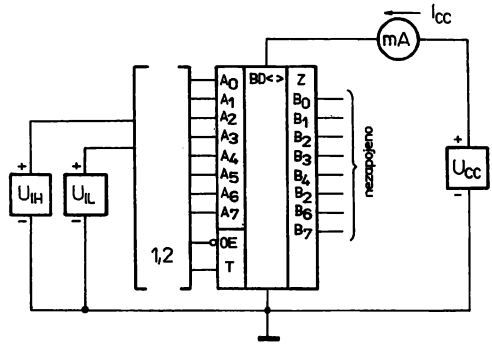
Měření výstupního proudu ve stavu vysoké impedance I_{OZL}, I_{OZH}



1. Každý výstup se měří samostatně, neměřené výstupy jsou nezapojeny.
2. Měřený výstup je připojen na zdroj U_O.
3. Připojení vstupů A či B při měření I_{OZH} pro:
   MHB8286 na zdroj napětí U_{IL}
   MHB8287 na zdroj napětí U_{IH}
4. Připojení vstupů A či B při měření I_{OZH} pro:
   MHB8286 na zdroj napětí U_{IL}
   MHB8287 na zdroj napětí U_{IH}
5. Vstupy T a $\overline{OE}$ jsou připojeny na zdroj napětí U_{IH}.

Měřicí obvod 33

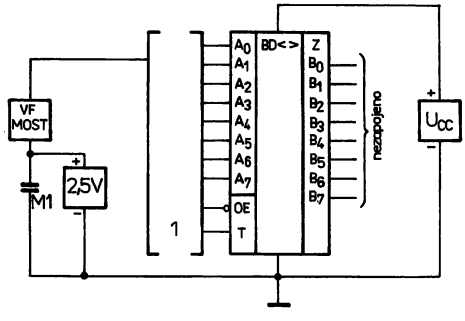
Měření odběru ze zdroje I_{CC}



1. Připojení vstupů $\overline{OE}$ a T
   $\overline{OE}$ připojen na zdroj U_{IL}
   T připojen na zdroj U_{IH}
2. Připojení vstupů A:
   pro MHB8286 připojeny na zdroj U_{IL}
   pro MHB8287 připojeny na zdroj U_{IH}
3. Vstupy B nezapojeny.

Měřicí obvod 34

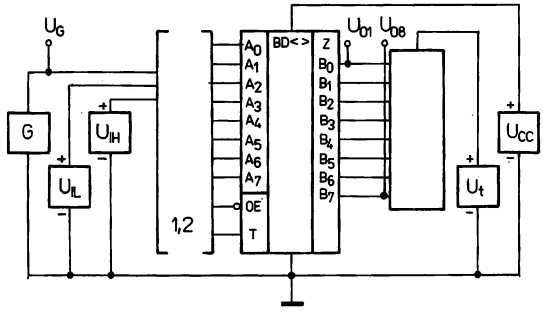
Měření vstupní kapacity C_I



1. Každý vstup se měří samostatně.
2. Měření se provádí při kmitočtu $f = 1$ MHz, $T_a = +25$ °C, zařízení např. vf most TESLA BM431.

Měřicí obvod 35

Měření dynamických parametrů

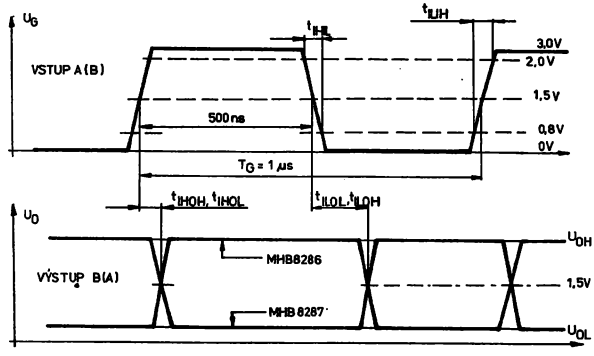


1. Každý vstup se měří samostatně.
2. Při měření dynamických parametrů je napětí U_G z generátoru G přivedeno na právě měřený vstup. Ostatní právě neměřené vstupy jsou připojeny na napětí U_{IL} a U_{IH}.
3. Připojení jednotlivých vstupů pro měření jednotlivých parametrů udává následující tabulka:

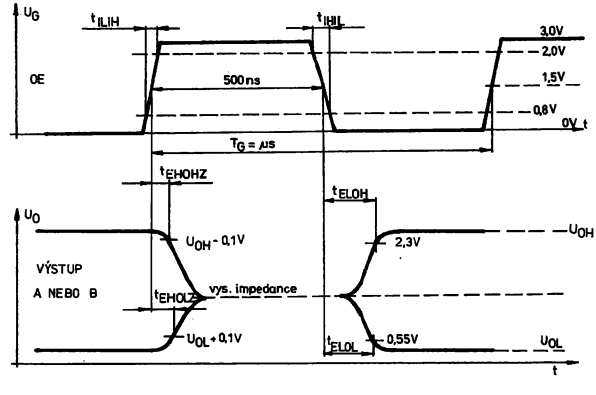
Měřený parametr	Obvod	Měřený vstup	$\overline{OE}$	Ostatní vstupy
t_{IVOV}	MHB8286	U_G	U_{IL}	U_{IL}
	MHB8287	U_G	U_{IL}	U_{IH}
t_{ELOL}	MHB8286	U_{IL}	U_G	U_{IL}
	MHB8287	U_{IH}	U_G	U_{IH}
t_{ELOH}	MHB8286	U_{IH}	U_G	U_{IL}
	MHB8287	U_{IL}	U_G	U_{IL}
t_{EHOLZ}	MHB8286	U_{IL}	U_G	U_{IL}
	MHB8287	U_{IH}	U_G	U_{IH}
t_{EHOHZ}	MHB8286	U_{IH}	U_G	U_{IL}
	MHB8287	U_{IL}	U_G	U_{IH}

3. Vstup T je připojen na zdroj napětí (U_{IH} či U_{IL}) podle toho, přes který vstup se měří (A či. B).
4. Parametry generátoru G musí splňovat následující požadavky:
   t_{ILIH} = 20 ns — doba náběžné hrany mezi úrovněmi 0,8 V a 2,0 V
   t_{IHIL} = 12 ns — doba sestupné hrany mezi úrovněmi 2,0 V a 0,8 V
   Vstupní napětí U_{IL} = 0 V, U_{IH} = 3 V
   Perioda T_G = 1 MHz, střída 1 : 1. Výstupní impedance generátoru Z_O = 50 Ω.

Definice parametrů t_{IVOV} (t_{IHOH}, t_{IHOL}, t_{ILOH}, t_{ILOL})



Definice parametrů t_{ELOL}, t_{ELOH}, t_{EHOHZ}, t_{EHOLZ}



Bipolární polovodičové paměti RAM jsou monolotické integrované obvody vyrobené na základním křemíkovém materiálu planárně epitaxní technologií. Umožňují uchovávat vloženou binární informaci, avšak pouze při zapojeném a správně voleném napájecím napětí.
Zápis do paměti nebo čtení z paměti jsou libovolně volitelné, tzn. v každém okamžiku lze zvolit kteroukoliv buňku paměťové matice (v daném okamžiku pouze jednu).
Za účelem zvětšení celkové kapacity lze jednotlivé paměti spojovat do větších celků. K tomu slouží vstup (nebo vstupy) S (VYBAVENÍ) a uspořádání výstupních obvodů (s otevřeným kolektorem, třístavový výstup).
Hlavní oblast použití polovodičových paměťových obvodů jsou rychlé operační paměti. Vlastnosti jednotlivých typů paměťových obvodů jsou uvedeny v katalogových listech.

PAMĚŤ RAM 64 BITŮ

Bipolární polovodičová paměť RAM s kapacitou 64 bitů.
Organizace: 16 slov po 4 bitech. Kladná logika.
Vstupy opatřeny záchytnými diodami.
Výstupy s otevřeným kolektorem.

Pouzdro: 61-6D

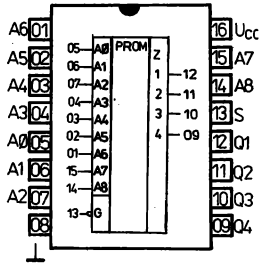
Plastové pouzdro s 2× osmi vývody ve dvou řadách podle ČSN 358 720 část 2.

Hmotnost: max. 2 g.

Součástky se upevňují pájením do plošného spoje nebo uložením do objímek.

Pracovní poloha libovolná.

Na vývod 08 se připojuje záporný pól napájecího zdroje, na vývod 16 kladný pól napájecího zdroje (U_{CC}).



Zapojení patice
(pohled shora)

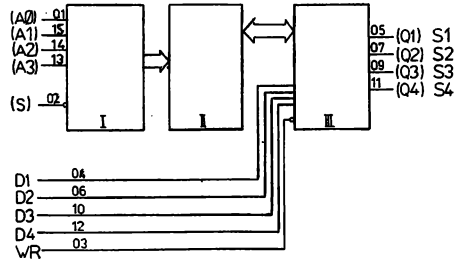
D_1, D_2, D_3, D_4 vstupy DATA
W vstup ZÁpis
S vstup VYBAVENÍ
A_1, A_2, A_3, A_4 vstupy ADRESA
Q_1, Q_2, Q_3, Q_4 výstupy

Mezní hodnoty

		min.	max.	
Napájecí napětí[1])	U_{CC}	0	+7,0	V
Vstupní napětí[1])	U_I		+5,5	V
Vstupní proud[2])	I_I		−12	mA
Výstupní napětí[1])	U_{OH}	0	+5,5	V
Pracovních teplota okolí	T_a	0	+70	°C
Skladovací teplota[3])	T_{stg}	−55	+155	°C

[1]) Napětí se rozumí vzhledem ke společnému bodu, kterým je vývod 08.
[2]) Znaménko minus (−) u hodnoty proudu znamená, že proud teče ven z obvodu.
[3]) Krátkodobě. Podmínky dlouhodového skladování definuje norma ČSN 35 8802.

Funkční blokové zapojení:



Integrovaný obvod MH7489 se skládá z těchto funkčních bloků:

I. Řízený dekodér adresy řádků —
zprostředkovává volbu jednoho ze 16 řádků matice paměťových buněk, případně zablokování paměti.

II. Matice paměťových buněk —
jednotlivé buňky jsou uspořádány v souřadnicovém systému X—Y; v matici lze rozlišit 16 řádků buněk (rovnoběžně se souřadnicí X) a 4 sloupce buněk (rovnoběžně se souřadnicí Y).
Každý řádek obsahuje 4 buňky a je vyhražen pro jedno slovo; každý sloupec obsahuje 16 buněk, jejichž výstupy jsou propojeny na společnou sběrnici; tato sběrnice je propojena na odpovídající vstupy výstupního čtecího zesilovače (III).

III. Blok vstup a výstupu dat —
provádí zjištění informace uložené v adresovaném řádku matice paměťových buněk (přečtení obsahu slova) a tuto informaci převádí na odpovídající výstupy paměti.

Popis funkce:

Bipolární paměť RAM MH7489 má kapacitu 16 čtyřbitových slov, tedy celkovou kapacitu 64 bitů. Pro každé slovo je v obvodu vyhrazeno místo (čtyři paměťové buňky — jeden řádek), které má svou adresu. Adresa se vyjadřuje v binárním kódu a zapisuje se jako uspořádaná čtveřice, složená ze znaků L a H, kterými se označují stavy úrovně L a H binárního kódu.

Každé slovo, přiváděné na vstupy DATA, lze vyjádřit uspořádaným čtyřmístným symbolem v binárním kódu. Rovněž slovo, které se objeví na výstupech obvodu lze vyjádřit stejným způsobem. Vzájemně si odpovídající bity vstupního a výstupního slova se objevují na vzájemně si odpovídajících párech vstup DATA — výstup. Přiřazení jednotlivých vstupů DATA k odpovídajícím výstupům:

$D_1 \ldots Q_1$
$D_2 \ldots Q_2$
$D_3 \ldots Q_3$
$D_4 \ldots Q_4$

V provozu paměti MH7489 se rozlišují tyto pracovní funkce:

zápis do paměti
čtení z paměti
přenos dat
blokování paměti

V provozu ZÁPIS se binární informace (slovo), přítomná na vstupech DATA, ukládá (zapisuje) do řádku, který byl zvolen pomocí jeho adresy. Na jednotlivých výstupech se objevují negované tvary informace, která je přítomná na odpovídajících vstupech DATA.

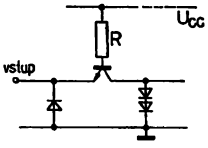
V provozu ČTENÍ se objevují na jednotlivých výstupech obvodu negované tvary informace, která je uložena v odpovídajících buňkách slova zvoleného adresou.

V provozu PŘENOS DAT dochází k přenosu informace ze vstupů DATA na odpovídající výstupy, avšak v negovaném tvaru. Přitom informace, uložená do paměti dříve, není ovlivňována.

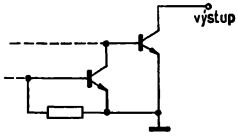
V provozu BLOKOVÁNÍ je znemožněno zapisovat do paměti, číst z paměti, nedochází ani k přenosu dat — paměť pouze uchovává vloženou informaci.

Náhradní zapojení

VSTUPY



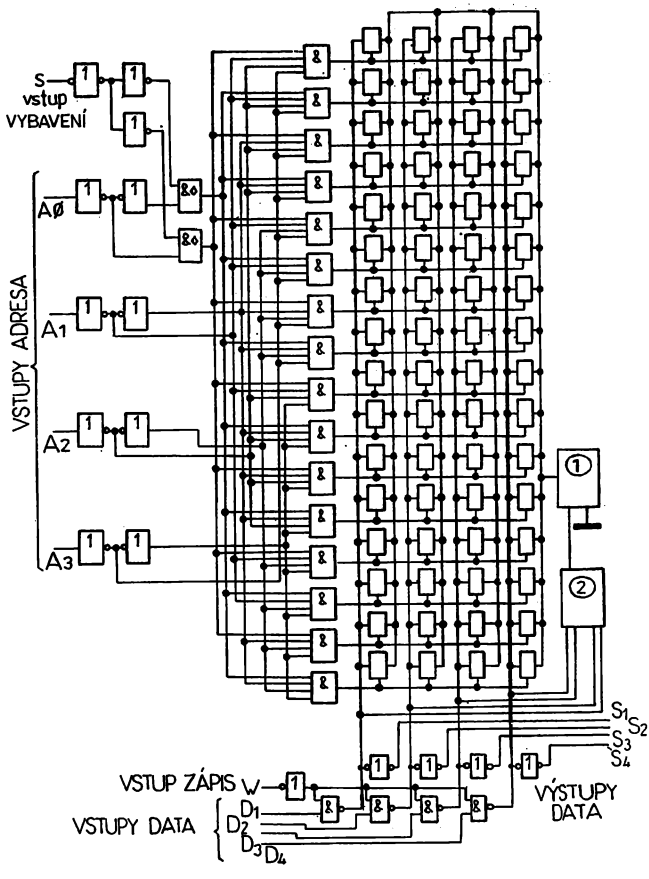
VÝSTUPY



Typická hodnota odporu *R* pro vstupy:
A_0, A_2 A_3, WR a S je asi 4,7 kΩ
D^1 DA_2 D_3 a D_4 asi 6,5 kΩ

1. Napájení paměťových buněk.
2. Napájení snímacích obvodů.

Blokové zapojení paměti MH7489



Logické funkce

Provoz	Stav na vstupech VYBAVENÍ	ZÁPIS	Výstupy obvodu vykonávají funkci
ZÁPIS	L	L	negace vstupních dat
ČTENÍ	L	H	negace binární informace uložené v adresovaném slově
PŘENOS DAT	H	L	negace vstupních dat
BLOKOVÁNÍ	H	H	H

Poznámky:

1. Funkce „negace vstupních dat" je defnována:

Stav na vstupu D_1, D_2, D_3, D_4	L	H
Stav na odpovídajícím výstupu Q_1, Q_2, Q_3, Q_4	H	L

2. Funkce „negace binární informace uložené v adresovaném slově" je definována:

Sta na vstupu D_1, D_2, D_3, D_4 při zápisu do adresovaného slova	L	H
Stav na odpovídajícím výstupu Q_1, Q_2, Q_3, Q_4 při čtení informace po jejím zápisu do adresovaného slova	H	L

3. Funkce H znamená, že všechny výstupy obvodu jsou ve stavu H.
4. Stav L znamená, že se na tento vstup přivede napětí U_{IL}, stav H na vstupu znamená, že se na tento vstup přivede napětí U_{IH}, jehož přípustné hodnoty jsou uvedeny v doporučených pracovních podmínkách.
5. Stavu L na libovolném výstupu odpovídá parametr U_{OL}, stavu H na libovolném výstupu odpovídá parametr U_{OH}, jehož přípustné hodnoty jsou uvedeny ve statických hodnotách charakteristických údajů.
6. Při přechodu z provozu ZÁPIS nebo BLOKOVÁNÍ do provozu ČTENÍ se na výstupech obvodu neobjeví správná informace (tj. informace, odpovídající informaci uložené v adresovaném slově matice paměťových buněk) okamžitě, ale až za určitou dobu po změně úrovní na řídicích vstupech (VYBAVENÍ, ZÁPIS). Rovněž při změně adresy v provozu ČTENÍ uplyne určitá doba mezi poslední změnou úrovní na adresových vstupech a okamžikem, kdy se na výstupu objeví informace, odpovídající uložené informaci ve slově se změněnou adresou.

Informativní hodnoty

Platí při $U_{CC} = 5$ V, $T_a = +25$ °C

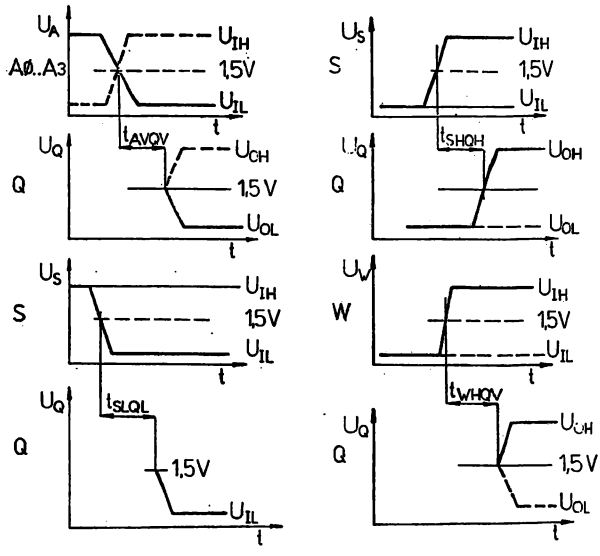
			nom.	
Ztrátový výkon		P_{CC}	400	mW
Výstupní kapacita		C_O	4,0	pF

Doporučené pracovní podmínky

Hodnoty napětí jsou vztaženy ke společnému bodu — vývodu 08.

Vstupní napětí — úroveň L		$-0{,}5\ \text{V} \leqq U_{IL} \leqq 0{,}8$	V
Vstupní napětí — úroveň H		$2{,}0\ \text{V} \leqq U_{IH} \leqq 5{,}5$	V
Napájecí napětí (napětí mezi vývody 16 a 08)		$4{,}75\ \text{V} \leqq U_{CC} \leqq 5{,}25$	V
Zatěžovací proud výstupu — úroveň L		$I_{OL} \leqq 16$	mA
Napětí na výstupu — úroveň H		$2{,}4\ \text{V} \leqq U_{OH} \leqq 5{,}5$	V
Rozsah pracovních teplot okolí		$0\ °\text{C} \leqq T_a \leqq +70$	°C
Časové hodnoty impulsních průběhů na vstupech při provozu ZÁPIS (viz Definice a označení časových hodnot)	t_{DVWH}	$\geqq 40$	ns
	t_{WHDV}	$\geqq 5$	ns
	t_{AVWL}	$\geqq 0$	ns
	t_{WHAV}	$\geqq 5$	ns
	t_{SLWH}	$\geqq 40$	ns
	t_{WHSH}	$\geqq 5$	ns
	t_{WLWH}	$\geqq 40$	ns

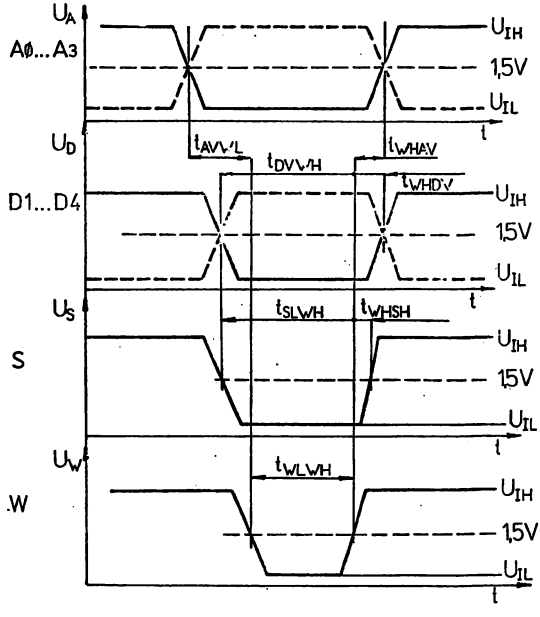
Definice a označení dob zpoždění:



t_{AVQV} – doba výběru
t_{SLQL} – doba vybavení

t_{SHQH} – doba zablokování
t_{WHQV} – doba zotavení

Definice a označení časových hodnot při provozu zápis:



Charakteristické údaje:

Statické parametry: $T_a = 0$ °C, +25 °C, +70 °C		min.–max.	
* Výstupní napětí – úroveň L[3] $U_{CC} = 5{,}75$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $I_{OL} = 12$ mA, $U_{IL} = 0{,}8$ V	U_{OL}	≦0,4	V
$U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{IL} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V, $I_{OL} = 16$ mA	U_{OL}	≦0,45	V
* Omezovací napětí záchytných diod[1] [2] $U_{CC} = 4{,}75$ V, $I_I = -12$ mA	$-U_K$	≦1,5	V
* Vstupní proud – úroveň L[2] $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IL} = 0{,}4$ V, $U_{IH} = 4{,}5$ V	$-I_{IL}$	≦1,6	mA
* Vstupní proud – úroveň H $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 5{,}5$ V, $U_{IL} = 0$ V	I_{IH}	≦1,0	mA
$U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 2{,}4$ V, $U_{IL} = 0$ V	I_{IH}	≦40	µA
* Napájecí proud[5] $U_{CC} = 5{,}25$ V	I_{CC}	≦105	mA
* Výstupní proud – úroveň H[4] $U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{OH} = 5{,}5$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V	I_{OH}	≦20	µA
Dynamické parametry: $U_{CC} = 5$ V, $0\text{ V} \leqq U_{IL} \leqq 0{,}8$ V, $2{,}4\text{ V} \leqq U_{IH} \leqq 3{,}5$ V, $T_a = +25$ °C, $R_1 = 300\ \Omega$, $R_2 = 600\ \Omega$, $C_1 = 30$ pF, $U_Z = 5$ V, $U_{IR} = U_{OR} = 1{,}5$ V			
Doba výběru[6]	t_{AVQV}	≦60	ns
Doba vybavení[6]	t_{SLQL}	≦50	ns
Doba zablokování[6]	t_{SHQH}	≦50	ns
Doba trvání zápisového impulsu[7]	t_{WLWH}	≦40	ns

[1]) Znaménko minus (–) u hodnoty napětí znamená, že toto napětí je záporné vzhledem k vývodu 08.

[2]) Znaménko minus (–) u hodnoty proudu znamená, že proud teče ven z obvodu.

[3]) Měří se ve čtyřech krocích (každý výstup se měří samostatně, neměřené výstupy jsou nezapojeny). Na napětí U_{IH} jsou připojeny vstupy A a D, na napětí U_{IL} vstupy S a W.

[4]) Měří se ve čtyřech krocích (každý výstup se měří samostatně, neměřené výstupy jsou nezapojeny). Na napětí U_{IH} jsou připojeny vstupy A, na napětí U_{IL} vstupy D, S, W.

[5]) Měří se ve dvou krocích. Před prvním krokem je třeba do všech bitů paměti zapsat úroveň L. Před druhým krokem je třeba do všech bitů paměti zapsat úroveň H. Při měření jsou na napětí U_{IL} připojeny vstupy D, A, S, na napětí U_{IH} vstup W.

[6]) Parametry generátoru G:
$t_{THL} = t_{TLH} = 5$ ns, $t_{tLH} = 500$ ns, $U_{IH} = 3$ V, $U_{IL} = 0$ V, $Z_O = 50\ \Omega$.

[7]) Parametry generátorů G_1 a G_2:
$t_{THL} = t_{TLH} = 5$ ns, $t_{DHDL} = t_{DLDH} = 500$ ns, $t_{DHWL} = t_{DLWL} = 150$ ns, $U_{IH} = 3$ V, $U_{IL} = 0$ V, $Z_O = 50\ \Omega$.

PAMĚTI RAM 256 BITŮ

Rychlá bipolární paměť RAM s kapacitou 256 bitů × 1 bit.
Organizace paměťové matice 16 řádků, 16 sloupců.
Vstupy opatřeny záchytnými diodami. Výstup třístavový.

Pouzdro: G1-6 D

Plastové pouzdro s 2× osmi vývody ve dvou řadách podle ČSN 35 8720 část 2.

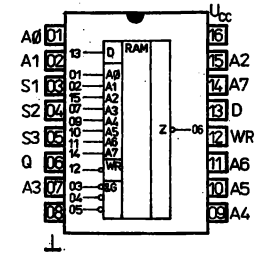
Vývody stříbřené, cínované.

Hmotnost: max. 2 g.

Součástky se upevňují pájením do plošného spoje nebo uložením do objímek.

Pracovní poloha libovolná.

Na vývod 08 se připojuje záporný pól napájecího zdroje, na vývod 16 kladný pól napájecího zdroje (U_{CC}).



Zapojení patice
(pohled shora)

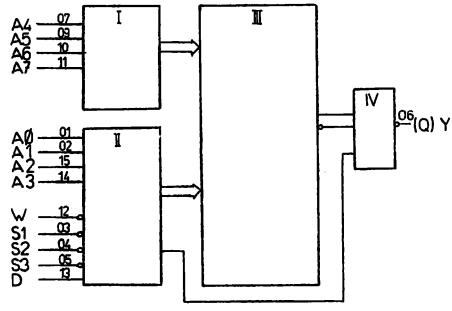
DI	vstup DATA
W	vstup ZÁPIS
$S_1 \ldots S_3$	vstupy VYBAVENÍ
$A_1 \ldots A_8$	vstupy ADRESA
Q	výstup

Mezní hodnoty [1])

		min.	max.	
Napájecí napětí	U_{CC}	0	7,0	V
Vstupní napětí	U_I		5,5	V
Výstupní proud [2])	I_I		−12	mA
Výstupní napětí	U_O	0	5,5	V
Výstupní proud — úroveň H [2])	$-I_{OH}$		10,3	mA
Výstupní proud — úroveň L	I_{OL}		16	mA
Rozsah pracovních teplot	T_a	0	+70	°C
Rozsah skladovacích teplot [3])	T_{stg}	−55	+155	°C

[1]) Napětí se rozumí vzhledem ke společnému bodu — vývodu 08.
[2]) Znaménko minus (−) u hodnoty proudu znamená, že proud teče ven z obvodu.
[3]) Krátkodobě. Podmínky dlouhodobého skladování definuje norma ČSN 35 8802.

Funkční blokové zapojení:



Integrovaný obvod MH74S201 obsahuje tyto hlavní funkční bloky:

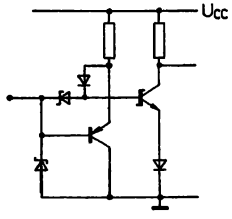
I. Dekodér adresy řádků — zprostředkovává volbu 1 ze šestnácti řádků matice paměťových buněk; v každém řádku je 16 paměťových buněk.

II. Řízený dekodér sloupců — zprostředkovává:
- volbu jednoho ze 16 sloupců matice paměťových buněk; v každém sloupci je 16 paměťových buněk,
- zápis (uložení) informace přítomné na vstupu D do matice paměťových buněk (v provozu ZÁPIS),
- ovládá funkční blok výstupního čtecího zesilovače.

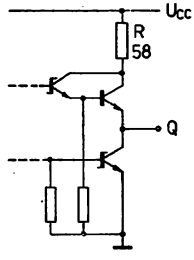
III. Matice paměťových buněk — jednotlivé buňky matice jsou uspořádány v souřadnicovém systému X—Y; v matici lze rozlišit 16 řádků buněk, rovnoběžně se souřadnicí X, a 16 sloupců buněk, rovnoběžně se souřadnicí Y; každý řádek nebo sloupec obsahuje vždy 16 buněk.

IV. Výstupní čtecí zesilovač — zjišťuje informace uložené v matici paměťových buněk v provozu ČTENÍ (přečtení obsahu paměti).

Náhradní zapojení vstupů a výstupů:



vstupy



výstupy

Popis funkce:

Integrovaný obvod MH74S201 je bipolární paměť RAM s kapacitou 256 jednobitových slov. Každé slovo má v matici paměťových buněk vyhraženo své místo, které má svou adresu. Adresa se vyjadřuje osmimístným symbolem v binárním kódu, do obvodu se přivádí pomocí vstupů ADRESA. Funkce paměti je řízena vstupy VYBAVENÍ a ZÁPIS.

V režimu paměťového obvodu se rozlišují následující pracovní funkce:
- zápis do paměti
- čtení z paměti
- blokování paměti

V režimu ZÁPIS se binární informace, přítomná na vstupu DATA ukládá (zapisuje) do paměťové buňky, která se zvolí pomocí její adresy.

V režimu ČTENÍ bude na výstupu obvodu negovaná informace, která je uložena v buňce zvolené její adresou.

V režimu BLOKOVÁNÍ je znemožněno zapisovat informace do paměti, nebo z paměti číst zapsané informace; v tomto provozu paměť pouze uchovává vložené informace.

Správná činnost všech pracovních funkcí paměti je zaručena pouze při provozu obvodu v předepsaných pracovních podmínkách. Přeruší-li se napájení obvodu (i krátkodobě), dojde vždy ke ztrátě zapsané a uložené informace.

Funkční tabulka

Režim	Vstupy S	Vstupy W	Výstupy
Zápis	L	L	vysoká impedance
Čtení	L	H	negace binární informace uložené v adresovaném slově
Blokování	H	X	vysoká impedance

Poznámky:

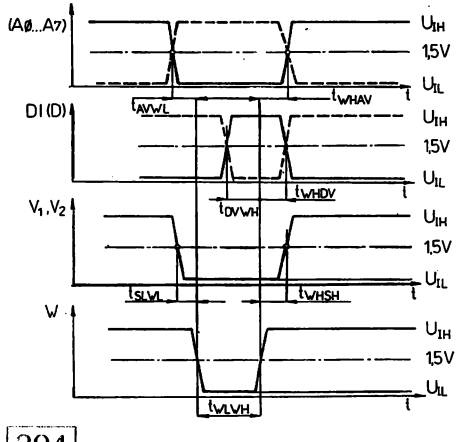
1. Stav L znamená, že se na příslušný vstup přivede napětí U_{IL}, stav H napětí U_{IH}.
2. Stav X znamená, že se na příslušný vstup může přivést napětí U_{IL} nebo U_{IH}.
3. Vysoká impedance na výstupu je charakterizována parametry I_{OZH} a I_{OZL}.
4. Binární informace, která je v provozu ČTENÍ na výstupech obvodu, se rozlišuje symboly L nebo H, čemuž odpovídají napěťové úrovně U_{OL} a U_{OH}.
5. Přechází-li paměť z provozu ZÁPIS nebo BLOKOVÁNÍ do provozu ČTENÍ, nebude na výstupu obvodu správná informace (informace uložená v adresovaném slově) okamžitě, ale až za určitou dobu po změně úrovní na řídicích vstupech (vstupech VYBAVENÍ nebo ZÁPIS). Rovněž po změně adresy v provozu ČTENÍ nastane časové zpoždění mezi poslední změnou úrovní na adresovacích vstupech a okamžikem, kdy bude na výstupu informace uložená ve slově se změněnou adresou. Definice a označení těchto dob zpoždění jsou uvedeny v grafickém diagramu.
6. Pro vstup VYBAVENÍ platí:
   S = L pro S1 = S2 = S3 = L, tj.
   S = S1 + S2 + S3

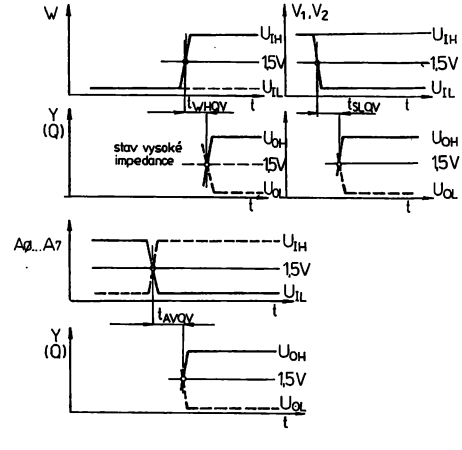
Doporučené pracovní podmínky

Rozsah hodnot vstupního napětí — pro úroveň L		$-0{,}5 \leqq U_{IL} \leqq +0{,}8$	V
pro úroveň H		$2{,}0 \leqq U_{IH} \leqq 5{,}5$	V
Rozsah hodnot napájecího napětí		$4{,}75\ V \leqq U_{CC} \leqq 5{,}25$	V
Rozsah pracovních teplot		$0\ °C \leqq T_a \leqq +70$	°C
Výstupní zatěžovací proud — úroveň L	I_{OL}	≦16	mA
úroveň H	$-I_{OH}$	≦10,3	mA

		MH74S201	MH74S201E	
Časové hodnoty impulsních průběhů na vstupech při provozu ZÁPIS	t_{DVWH}	≧65	≧80	ns
	t_{WHDV}	≧ 0	≧ 0	ns
	t_{AVWL}	≧20	≧25	ns
	t_{WHAV}	≧ 0	≧ 0	ns
	t_{SLWL}	≧ 0	≧ 5	ns
	t_{WHSH}	≧ 0	≧ 0	ns
	t_{WLWH}	≧65	≧80	ns

Grafické definice dynamických vlastností:





Charakteristické údaje:

Statické parametry: $T_a = 0$ °C, 25 °C, 70 °C		min.—max.		
Vstupní napětí — úroveň H	U_{IH}	≧2,0		V
Vstupní napětí — úroveň L	U_{IL}	≦0,8		V
* Vstupní záchytné napětí $U_{CC} = 4{,}75$ V, $I_I = -18$ mA	$-U_K$	≦1,2		V
* Výstupní napětí — úroveň L $U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{IH} = 2$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V, $I_{OL} = 16$ mA	U_{OL}	≦0,45		V
* Výstupní napětí — úroveň H $U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{IH} = 2$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V, $I_{OH} = -10{,}3$ mA	U_{OH}	≧2,4		V
* Výstupní proud pro stav vysoké impedance přiložená úroveň H $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 2$ V $U_{IL} = 0{,}8$ V, $U_O = 2{,}4$ V	I_{OZH}	≦40		µA
přiložená úroveň L $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 2$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V, $U_O = 0{,}4$ V	$-I_{OZL}$	≦40		µA
* Vstupní proud — úroveň H $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 5{,}5$ V, $U_{IL} = 0$ V	I_{IH}	≦1,0		mA
$U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 2{,}7$ V, $U_{IL} = 0$ V	I_{IH}	≦25		µA
* Vstupní proud — úroveň L $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_I = 0{,}5$ V, $U_{IH} = 4{,}5$ V	$-I_{IL}$	≦250		µA
* Odběr ze zdroje $U_{CC} = 5{,}25$ V	I_{CC}	≦140		mA
Výstupní zkratový proud $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 4{,}5$ V, $U_{IL} = 0$ V, $U_O = 0$ V	$-I_{OS}$	30...100		mA
Dynamické parametry: $T_a = 0$ °C...70 °C, $U_{CC} = 4{,}75...5{,}25$ V		**MH74S201**	**MH74S210E**	
Doba výběru	t_{AVQV}	≦65	≦80	ns
Doba vybavení	t_{SLQV}	≦30	≦50	ns
Doba zablokování po vybavení	t_{SHQZ}	≦20	≦30	ns
Doba zablokování po zápisu	t_{WLQZ}	≦35	≦40	ns
Doba zotavení	t_{WHQV}	≦40	≦60	ns
Šířka zápisového impulsu	t_{WLWH}	≦65	≦80	ns

PAMĚŤ RAM 1024 BITŮ

Rychlá bipolární paměť RAM s kapacitou 1024 bitů × 1 bit.
Organizace paměťové matice 32×32 bitů.

Výstup třístavový.

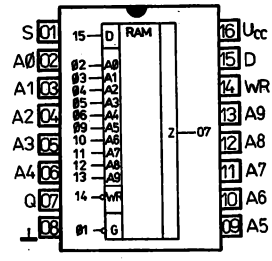
Vstupy jsou opatřeny záchytnými diodami.

Stupeň integrace: IO 4

Pouzdro: G1—6D
Keramické pouzdro s 2× osmi vývody ve dvou řadách podle ČSN 35 8720 část 2.

Hmotnost: max. 2 g.

Na vývod 08 se připojuje záporný pól napájecího zdroje (⊥) na vývod 16 kladný pól napájecího zdroje (U_{CC}).



Zapojení vývodů
(pohled shora)

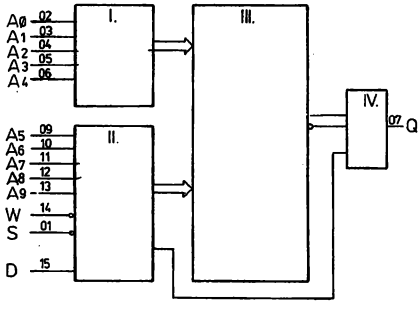
D — datový vstup
$A_0 \ldots A_9$ — adresové vstupy
S — vstup VYBAVENÍ
W — vstup ZÁPIS
Q — výstup

Mezní hodnoty

		min.	max.	
Napájecí napětí [1])	U_{CC}	0	+7,0	V
Vstupní napětí [1])	U_I		+5,5	V
Vstupní proud [2])	I_I		−12	mA
Výstupní napětí [1])	U_O	0	+5,5	V
Výstupní proud — úroveň H [2])	I_{OH}		−2,0	mA
Výstupní proud — úroveň L [2])	I_{OL}		16	mA
Rozsah pracovní teploty okolí	T_a	0	+70	°C
Rozsah skladovacích teplot [3])	T_{stg}	−55	+155	°C

[1]) Napětí se rozumí vzhledem k zemnicímu bodu — vývodu 08.
[2]) Znaménko minus (−) u hodnoty proudu znamená, že proud teče ven z obvodu.
[3]) Krátkodobě. Podmínky dlouhodobého skladování definuje norma ČSN 35 8802.

Funkční blokové zapojení:



Paměť se skládá z funkčních bloků:

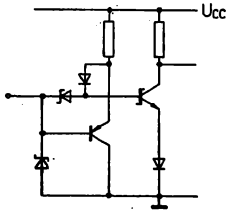
I. Dekodér adresy řádků — zprostředkovává volbu jednoho ze 32 řádků matice paměťových buněk; v každém řádku je 32 paměťových buněk.

II. Řízený dekodér adresy sloupců — zprostředkovává:
Volbu jednoho ze 32 sloupců matice paměťových buněk; v každém sloupci je 32 paměťových buněk.
Uložení (zápis) informace přítomné na vstupu D do matice paměťových buněk v provozu ZÁPIS.
Ovládá funkční blok IV.

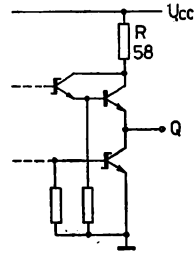
III. Matice paměťových buněk — jednotlivé buňky jsou uspořádány v souřadnicovém systému X—Y. V matici lze rozlišit 32 řádků buněk rovnoběžně se souřadnicí X, 32 sloupců buněk rovnoběžně se souřadnicí Y. Každý řádek nebo sloupec obsahuje 12 buněk.

IV. Výstupní čtecí zesilovač — zjišťuje informace uložené v matici paměťových buněk (přečtení obsahu paměti — provoz ČTENÍ).

Náhradní zapojení vstupů a výstupů:



Vstup



Výstup

Popis funkce:

Paměť MH82S11 RAM 1024 bitů uchovává při provozu v rozsahu doporučených pracovních podmínek binární informaci až do rozsahu 1024 jednotlivých slov. Jednotlivá slova jsou volitelná pomocí adresy přivedením signálu s odpovídající kombinací napětí U_{IL} a U_{IH} na vstupy A_0 až A_9.
V režimu ČTENÍ je na výstupu Q k dispozici platná informace, která odpovídá informaci přivedené na vstup D při předchozím zápisu — ovšem při téže zvolené adrese.
V režimu ZÁPIS a BLOKOVÁNÍ je výstup ve stavu vysoké impedance. Tento stav je charakterizován hodnotami I_{OZH} a I_{OZL}.

Funkční tabulka

Režim	VSTUPY S	W	D	VÝSTUP Q
Čtení	L	H	X	V
Zápis	L	L	V	Z
Blokování	H	X	X	Z

Stavu L na vstupech odpovídá napětí $0\ V \leq U_{IL} \leq 0{,}8\ V$.
Stavu H na vstupech odpovídá napětí $2{,}1\ V \leq U_{IH} \leq 5{,}25\ V$, při teplotě $T_a = 0\ °C$ platí při stavu H $2{,}2\ V \leq U_{IH} \leq 5{,}25\ V$.
Stavům L a H na výstupech odpovídají hodnoty U_{OL} a U_{OH} uvedené v charakteristických údajích.
V — znamená platnou informaci L nebo H, kterou je nutno přivést na příslušný vstup, příp. platná informace na výstupu.
X — znamená libovolný stav (L nebo H) na vstupu. Stav vstupu nemá vliv na funkci a stav výstupu.
Z — znamená stav vysoké impedance na výstupu, která je daná hodnotami I_{OZH} a I_{OZL}.

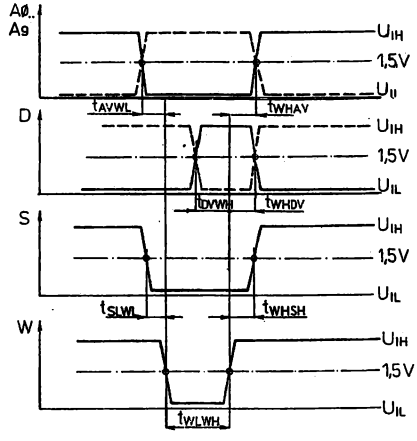
Binární platná informace (V), která je při provozu čtení na výstupu obvodu, se dále rozlišuje symboly L nebo H. Stavu úrovně L odpovídá napětí U_{OL}, stavu H napětí U_{OH}. Přípustné hodnoty tohoto napětí jsou uvedeny v charakteristických údajích.
Přechází-li se z provozů ZÁPIS nebo BLOKOVÁNÍ do provozu ČTENÍ, nebude na výstupu integrovaného obvodu správná informace (tj. informace uložená v adresovaném slově) okamžitě, ale až za určitou dobu po změně úrovní na řídicích vstupech S nebo W (VYBAVENÍ nebo ZÁPIS).
Rovněž při změně adresy v provozu ČTENÍ uplyne určitá doba mezi poslední změnou úrovní na adresovacích vstupech a okamžikem, kdy na výstupu bude informace uložená ve slově se změněnou adresou. Grafické znázornění dob zpoždění je uvedeno na diagramech.

Doporučené pracovní podmínky

Vstupní napětí – úroveň L		0 V U_{IL} ≦ +0,88	V
Vstupní napětí – úroveň H		2,1 V ≦ U_{IH} ≦ 5,25	V
při T_a = 0 °C		2,2. V ≦ U_{IH} ≦ 5,25	V
Napájecí napětí		4,75 V ≦ U_{CC} ≦ 5,25	V
Rozsah provozních teplot okolí		0 °C ≦ T_a ≦ +70	°C
Výstupní zatěžovací proud – výstup ve stavu úrovně L	I_{OL}	≦ 16	mA
Výstupní zatěžovací proud – výstup ve stavu úrovně H	I_{OH}	≦ −2,0	mA

Časové hodnoty impulsních průběhů na vstupech při provozu ZÁPIS:

t_{DVWH}	≧ 85	ns
t_{WHDV}	≧ 5	ns
t_{AVWL}	≧ 20	ns
t_{WHAV}	≧ 5	ns
t_{SLWL}	≧ 5	ns
t_{WHSH}	≧ 5	ns
t_{WLWH}	≧ 80	ns



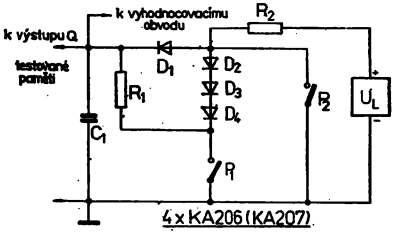
Charakteristické údaje

Statické parametry: T_a = 0 °C, +25 °C, +70 °C [1]		min.–max.	
Výstupní napětí – úroveň L U_{CC} = 4,75 V, U_{IH} = 2,1 V, U_{IL} = 0,8 V, I_{OL} = 16 mA	U_{OL}	≦ 0,45	V
Výstupní napětí – úroveň H [2] U_{CC} = 4,75 V, U_{IH} = 2,1 V, U_{IL} = 0,8 V, I_{OH} = −2,0 mA	U_{OH}	≧ 2,4	V
Vstupní záchytné napětí U_{CC} = 4,75 V, I_I = −12 mA	$-U_D$	≦ 1,5	V

		min.–max.		
Vstupní proud – úroveň H				
U_{CC} = 5,25 V, U_{IH} = 5,5 V, U_{IL} = 0 V	I_{IH}		≤1	mA
U_{CC} = 5,25 V, U_{IH} = 2,7 V, U_{IL} = 0 V	I_{IH}		≤25	µA
Vstupní proud – úroveň L				
U_{CC} = 5,25 V, U_{IL} = 0,45 V, U_{IH} = 4,5 V	$-I_{IL}$		≤250	µA
Výstupní proud pro stav vysoké impedance – úroveň H [2])				
U_{CC} = 5,25 V, U_{IH} = 2,1 V, U_{IL} = 0,8 V, U_O = 2,4 V	I_{OZH}		≤40	µA
Výstupní proud pro stav vysoké impedance – úroveň L [2])				
U_{CC} = 5,25 V, U_{IH} = 2,1 V, U_{IL} = 0,8 V, U_O = 0,4 V	$-I_{OZL}$		≤40	µA
Výstupní proud zkratový				
U_{CC} = 5,25 V, U_{IH} = 4,5 V, U_{IL} = 0 V, U_O = 0 V	$-I_{OS}$		20...100	mA
Napájecí proud [2])				
U_{CC} = 5,25 V, T_a = +70 °C	I_{CC}		≤135	mA
U_{CC} = 5,25 V, T_a = 0 °C, +25 °C	I_{CC}		≤145	mA
Dynamické parametry:				
T_a = 0 °C, +25 °C, +70 °C, U_{CC} = 5,0 ± 0,25 V		jmen.	min.–max.	
Doba výběru [3])	t_{AVQV}	50	≤90	ns
Doba vybavení [3])	t_{SLQL}		≤40	ns
Doba zablokování po vybavení [4])	t_{SHQZ}		≤40	ns
Doba zablokování po zápisu [4])	t_{WLQZ}		≤40	ns
Doba zotavení	t_{WHQV}		≤40	ns
Šířka zapisovacího impulsu	t_{WLWH}	65	≤80	ns

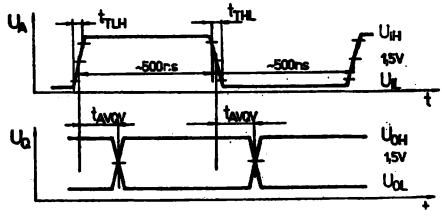
[1]) Měří se při teplotě T_a = 25 °C ± 5 °C, 0 °C –5/0 °C, +70 °C +5/–0 °C.
[2]) Při teplotě 0 °C je hodnota napětí U_{IH} = 2,2 V.
[3]) Hodnoty zatěžovacího obvodu:
R_1 = 1 kΩ, R_2 = 300 Ω, C_1 = 30 pF, U_L = 5 V
[4]) Hodnoty zatěžovacího obvodu:
R_1 = 1 kΩ, R_2 = 300 Ω, C_1 = 5 pF, U_L = 5 V
[5] Znaménko minus (–) u hodnoty proudu znamená, že proud teče ven z obvodu.
[6]) Znaménko minus (–) u hodnoty napětí znamená, že napětí je záporné vůči zemnicímu vývodu (označenému ⊥).
[7]) Je-li u hodnoty výstupního zatěžovacího proudu znaménko minus (–), teče proud ven z výstupu. Není-li u hodnoty výstupního proudu žádné znaménko, znamená to, že proud teče do výstupu.

Zapojení zatěžovacího obvodu



Definice dynamických parametrů:

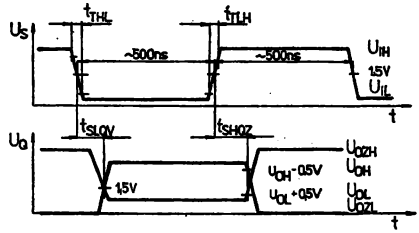
Doba výběru od adresy t_{AVQV}



Před měřením hodnoty t_{AVQV} od i-tého adresového vstupu A_i se provede zápis do paměti tak, aby do všech adresových míst, pro něž platí A_i = L byla zapsána opačná informace než do adres, pro které platí A_i = H.

Při měření je spínač P1 sepnut, P2 rozepnut.

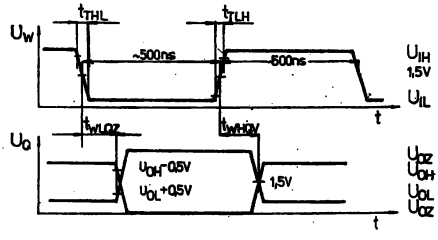
Doba vybavení od vybavení t_{SLQV}
Doba zablokování po vybavení t_{SHQZ}



Před měřením hodnoty t_{SVQV} se provede zápis do všech adresových míst buď při úrovni H nebo L na vstupu D.

Při měření hodnoty z_{SLQL} a t_{SHQLZ} jsou spínače P1, P2 rozepnuty.
Při měření hodnoty t_{SLQH} a t_{SHQHZ} jsou spínače P1, P2 sepnuty.

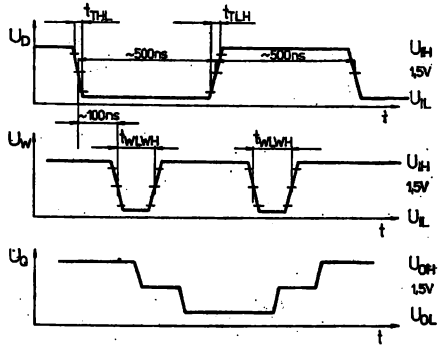
Doba zablokování po zápisu t_{WLQZ}
Doba zotavení t_{WHQV}



Před měřením hodnoty t_{WVQV} se provede zápis do všech adresových míst buď při úrovni H nebo L na vstupu D.

Při měření hodnoty t_{WHQL} a t_{WLQLZ} jsou spínače P1, P2 rozepnuty.
Při měření hodnoty t_{WHQH} a t_{WLQHZ} jsou spínače P1, P2 sepnuty.

Šířka zapisovacího impulsu t_{WLWH}



Při měření hodnoty t_{WLWH} je spínač P1 sepnut, P2 rozepnut.

Měření minimální doby zápisového impulsu se provádí zmenšováním hodnoty t_{WLWH} na hodnotu, při níž průběh na výstupu Q neodpovídá zobrazenému průběhu.

Šířka impulsu t_{WLWH} se pak zvětšuje až do okamžiku, kdy se na výstupu objeví správný průběh. V tomto okamžiku se odečítá hodnota t_{WLWH}.

PAMĚŤ RAM 1 KBIT

Bipolární polovodičová paměť RAM s kapacitou 1024 jednobitových slov.

Technologie výroby:
Isoplanární TTL na křemíku. Organizace paměti:
1024 × 1 bit.

Výběr slova desetibitovou adresou
Vstupy opatřeny záchytnými diodami
Výstup třístavový

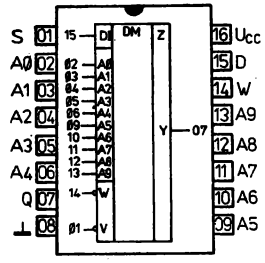
Součástka obsahuje 9724 prvků

Stupeň integrace: IO 4

Pouzdro: G1—6D
Plastové pouzdro s 2× osmi vývody ve dvou řadách podle ČSN 35 8720 část 2.

Na vývod 16 se připojuje kladný pól napájecího zdroje (U_{CC}), na vývod 8 záporný pól napájecího zdroje (⊥).

Hmotnost: max. 2 g.



Zapojení vývodů
(pohled shora)

D — vstup DATA
WR — řídicí vstup ZÁPIS, aktivní úroveň L
RD — řídicí vstup ČTENÍ, aktivní úroveň H
S — vstup vybavení paměti
$A_0 \ldots A_9$ — vstupy ADRESA
Q — výstup

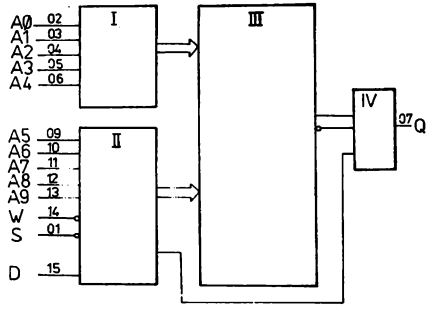
Mezní hodnoty

		min.	max.	
Napájecí napětí [1])	U_{CC}	−0,5	+7,0	V
Vstupní napětí [1])	U_I	−0,5	+5,5	V
Výstupní napětí	U_O	0	+5,5	V
Vstupní proud [2])	I_I	−12	−10	mA
Výstupní proud — úroveň L	I_{OL}	0	16	mA
Rozsah pracovních teplot	T_a	0	+70	°C
Rozsah skladovacích teplot [3])	T_{stg}	−55	+155	°C

[1]) Napětí se rozumí vzhledem k vývodu 08 obvodu.
[2]) Znaménko (—) u hodnoty proudu znamená, že proud teče ven z obvodu.
[3]) Krátkodobě. Podmínky pro dlouhodobé skladování definuje norma ČSN 35 8802.

MH93425
MH93425A

Funkční blokové zapojení:



Paměťový obvod RAM se skládá z těchto funkčních bloků:

I. Dekodér adresy řádků — zprostředkovává volbu jednoho ze 32 řádků matice paměťových buněk; v každém řádku je 32 paměťových buněk.

II. Řízený dekodér adresy sloupců — zprostředkovává:
— volbu jednoho ze 32 sloupců matice paměťových buněk; v každém sloupci je 32 paměťových buněk,
— uložení (zápis) informace přítomné na vstupu D do matice paměťových buněk v provozu ZÁPIS,
— ovládání funkčního bloku IV.

III. Matice paměťových buněk — buňky jsou uspořádány v souřadnicovém systému X—Y; matice obsahuje 32 řádků buněk (rovnoběžně se souřadnicí X) a 32 sloupců buněk (rovnoběžně se souřadnicí Y). Každý řádek a sloupec obsahuje vždy 32 buněk.

IV. Výstupní čtecí zesilovač — zjišťuje informace uložené v matici paměťových buněk (přečte obsah paměti) v provozu ČTENÍ.

Popis funkce

Bipolární integrovaná paměť RAM MH93425 a MH93425A umožňuje při provozu v rozsahu doporučených pracovních podmínek uchovávat binární informaci až do rozsahu 1024 jednobitových slov. Jednobitová slova jsou volitelná pomocí adresy přivedením odpovídající kombinace vstupního napětí U_{IL} a U_{IH} na vstupy ADRESA.

V provozu ČTENÍ se na výstupu objeví platná informace, která odpovídá informaci přivedené na vstupu DATA při předchozím zápisu informace na téže zvolené adrese. V provozu ZÁPIS a BLOKOVÁNÍ je výstup ve stavu vysoké impedance, který je charakterizován parametry I_{OZH} a I_{OZL}.

Vybavovací vstup S umožňuje rozšíření paměťového systému. Paměťové obvody MH93425 jsou slučitelné s logickými obvody TTL. Vysokoimpedanční třetí stav dovoluje používání paměťových obvodů v systémech se společnou sběrnicí. Všechny vstupy obvodu jsou opatřeny záchytnými diodami.

Funkční tabulka

Režim	Vstupy S	RD/WR	D	Výstup Q
Blokování	H	X	X	Z
Zápis „0"	L	L	L	Z
Zápis „1"	L	L	H	Z
Čtení	L	H	X	V

X — libovolný stav; na vývod lze přivést napětí v rozsahu $0 \leqq U_{IL} \leqq 0{,}8$ V nebo $2{,}4 \leqq U_{IH} \leqq 5{,}5$ V
Z — stav vysoké impedance; je určen parametry I_{OZH} a I_{OZL}
V — platná binární informace; v provozu ČTENÍ se objeví na výstupu obvodu, kde se rozlišuje symboly úrovně L nebo H. Stavu úrovně L odpovídá U_{OL}, stavu H odpovídá U_{OH}
L — nízká logická úroveň
H — vysoká logická úroveň

Jestliže se přechází z provozu ZÁPIS nebo BLOKOVÁNÍ do provozu ČTENÍ, neobjeví se na výstupu paměti správná informace (tj. informace uložená v adresovaném slově) okamžitě, ale až za určitou dobu po změně úrovní na řídicích vstupech (VYBAVENÍ nebo ZÁPIS). Rovněž při změně adresy v provozu ČTENÍ uplyne určitá doba mezi poslední úrovní na adresovacích vstupech a okamžikem, kdy bude na výstupu informace uložená ve slově se změněnou adresou. Grafické znázornění těchto dob zpoždění je uvedeno v grafickém diagramu.

Doporučené pracovní podmínky

	min.—max.
Napájecí napětí	$4{,}75$ V $\leqq U_{CC} \leqq 5{,}25$ V
Vstupní napětí — úroveň L	$-0{,}5$ V $\leqq U_{IL} \leqq 0{,}8$ V
Vstupní napětí — úroveň H	$2{,}1$ V $\leqq U_{IH} \leqq 5{,}25$ V
Výstupní proud — úroveň L	$I_{OL} \leqq 16$ mA
Výstupní proud — úroveň H	$-I_{OH} \leqq 10{,}3$ mA
Rozsah pracovních teplot okolí	0 °C $\leqq T_a \leqq +70$ °C

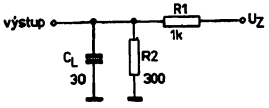
Časové hodnoty impulsních průběhů na vstupech při provozu zápis

Šířka zápisového impulsu			
MH93425A	t_{WLWH}	≧ 20	ns
MH93425	t_{WLWH}	≧ 35	ns
Předstih dat před zápisovým impulsem			
MH93425	t_{DVWH}	≧ 40	ns
MH93425A	t_{DVWH}	≧ 25	ns
Přesah dat za zápisovým impulsem	t_{WHDV}	≧ 5	ns
Předstih adresy před zápisovým impulsem	t_{AVWL}	≧ 5	ns
Přesah adresy za zápisovým impulsem	t_{WHAV}	≧ 5	ns
Předstih výběru před zápisovým impulsem	t_{SLWL}	≧ 5	ns
Přesah výběru za zápisovým impulsem	t_{WHSH}	≧ 5	ns

Charakteristické údaje

	Měřicí obvod		min.—max.	
Statické parametry: $T_a = 0...70$ °C, $U_{CC} = 4{,}75...5{,}25$ V				
Výstupní napětí — úroveň L $U_{CC} = 4{,}75$ V, $I_{OL} = 16$ mA, $U_{IL} = 0{,}8$ V, $U_{IH} = 2{,}1$ V	8	U_{OL}	≦ 0,45	V
Výstupní napětí — úroveň H $U_{CC} = 4{,}75$ V, $I_{OH} = -10{,}3$ mA, $U_{IL} = 0{,}8$ V, $U_{IH} = 2{,}1$ V	7	U_{OH}	≧ 2,4	V
Výstupní proud ve stavu vysoké impedance — úroveň L $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_O = 0{,}5$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V, $U_{IH} = 2{,}1$ V	10	$-I_{OZL}$	≦ 50	µA
Výstupní proud ve stavu vysoké impedance — úroveň H $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_O = 2{,}4$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V, $U_{IH} = 2{,}1$ V	9	I_{OZH}	≦ 50	µA
Vstupní záchytné napětí $U_{CC} = 5{,}25$ V, $I_I = -10$ mA	3	$-U_{IK}$	≦ 1,5	V
Vstupní proud — úroveň L $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IL} = 0{,}4$ V, $U_{IH} = 4{,}5$ V	2	$-I_{IL}$	≦ 400	µA
Vstupní proud — úroveň H $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 4{,}5$ V, $U_{IL} = 0$ V	1	I_{IH}	≦ 40	µA
Vstupní proud při maximálním vstupním napětí $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 5{,}25$ V, $U_{IL} = 0$ V	1	I_{IH}	≦ 1	mA
Výstupní proud zkratový $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_O = 0$ V, $U_{IH} = 4{,}5$ V, $U_{IL} = 0$ V	5	$-I_{OS}$	30...100	mA
Odběr ze zdroje $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_I = 0$ V	4	I_{CC}	≦ 130	mA
Dynamické parametry: $U_{CC} = 5$ V, $T_a = +25$ °C, $U_{IL} = 0$ V, $U_{IH} = 3$ V, $C_L = 30$ pF		MH93425A	MH93425	
Doba výběru		t_{AVQV}	≦ 30	≦ 45	ns
Doba vybavení		t_{SLQV}	≦ 20	≦ 35	ns
Doba zablokování po vybavení		t_{SHQZ}	≦ 20	≦ 35	ns
Doba zablokování po zápisu		t_{WLQZ}	≦ 20	≦ 35	ns
Doba zotavení		t_{WHQV}	≦ 25	≦ 40	ns
Šířka zápisového impulsu		t_{WLWH}	≦ 20	≦ 35	ns

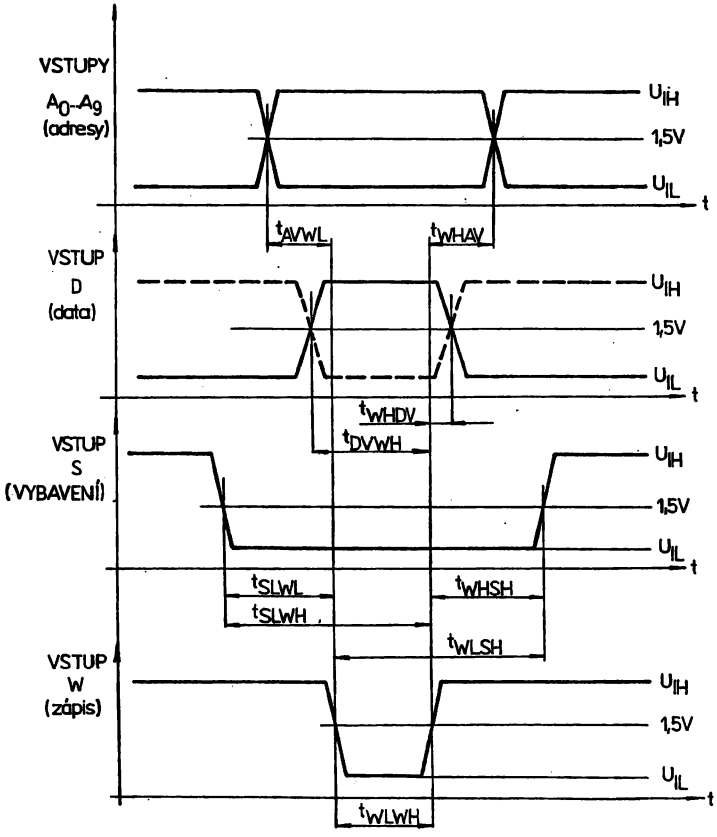
Zapojení zatěžovacího obvodu:



$C_L = 30$ pF
$U_Z = 5$ V
$R_1 = 300\ \Omega$
$R_2 = 1\ 000\ \Omega$

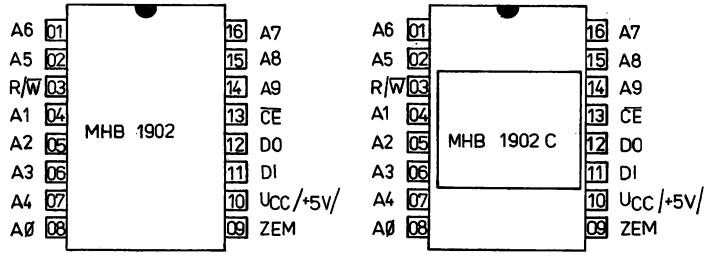
Definice dynamických hodnot:

[1]) Znaménko minus (—) u hodnoty proudu znamená, že proud teče ven z obvodu.
[2]) Generátor vstupních impulsů má tyto vlastnosti:
$U_{IH} = 3$ V, $U_{IL} = 0$ V, $t_{ILIH} = t_{IHIL} = 5$ ns, šířka impulsu 500 ns, $Z_O = 50\ \Omega$.
[3]) Dynamické parametry jsou měřené na úrovni 1,5 V.



1024BITOVÁ STATICKÁ PAMÄŤ RAM

Púzdro: DIL 16
Organizácia pamäti: 1024×1 bit
Technológia výroby: CMOS
Stupeň integrácie: IO 4
Hmotnosť: max. 1,4 g



Zapojenie prívodov

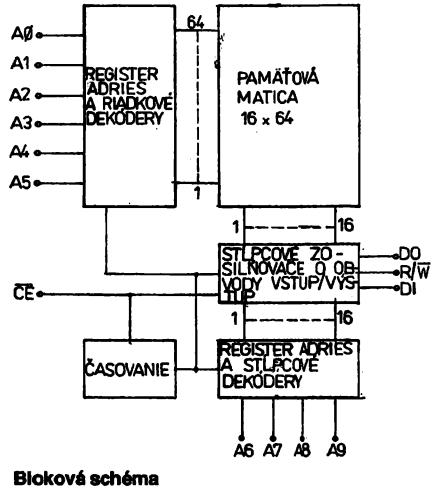
Pamäť sa vyznačuje:

- je priamo zlúčiteľná s obvodmi TTL
- nízkou hodnotou odberu prúdu zo zdroja napájacieho napätia
- pri režime zápisu, alebo čítania napájacie napätie U_{CC} má hodnotu +5 V, ktoré v režime uchovania informácie (DATA RETENTION) možno znížiť až na hodnotu U_{CCdr} = 2,5 V bez straty informácie zapísanej do pamäťovej matice
- organizácia pamäťovej matice v 64 riadkoch po 16 buniek

Popis funkcie

Obvod MHB1902 je statická pamäť CMOS RAM s kapacitou 1024×1 bit. Je priamo zlučiteľný s obvodmi TTL. Vyznačuje sa veľmi nízkou hodnotou odberu prúdu zo zdroja napájacieho napätia. Pri režime zápisu, alebo čítania napájacie napätie U_{CC} má hodnotu +5 V, ktoré v režime uchovania informácie (DATA RETENTION) možno znížiť až na hodnotu U_{CCdr} = 2,5 V bez straty informácie zapísanej do pamäťovej matice.

Pamäťová matica je organizovaná v 64 riadkoch po 16 buniek. Pamäťová bunka je modifikáciou šesťtranzistorovej statickej bunky s komplementárnymi tranzistormi. Zápis informácie do pamäťovej bunky, resp. čítanie stavu pamäťovej bunky sa deje cez samostatné zosilňovače pre jednotlivé stĺpce. Riadkové a stĺpcové dekodéry sú riadené z adresných registrov, pričom zápis adresy riadku (AØ ÷ A5) do registra riadkových adries a zápis adresy stĺpca (A6 ÷ A9) do registra stĺpcových adries je riadený signálom odvodeným z tylovej hrany signálu $\overline{CE}$. Adresa musí byť ustálená pred zmenou signálu $\overline{CE}$ z úrovne H na L a počas trvania zapisovacieho impulzu do adresných registrov (časy t_{AS} a t_{AH}). Obvod vstup—výstup je umiestnený v bloku stĺpcových zosilňovačov. Signál pre riadenie dekodérov adries, stĺpcových zosilňovačov a obvodu vstup—výstup je odvodený zo signálu $\overline{CE}$ v bloku časovania. Režim zápisu a čítanie je riadený signálom R/$\overline{W}$. Vstup a výstup dát (D1, D0) sú navzájom oddelené, pričom výstup dát počas cyklu zápisu dát je v neaktívnom stave.



Bloková schéma

Medzné hodnoty

Parameter	Hodnota	Poznámka
Napätie jednotlivých prívodov oproti prívodu č. 9	−0,3 až +7,0 V	[1]
Stratový výkon	500 mW	
Rozsah pracovných teplôt	0 až +70 °C	

[1]) Výstup DO v neaktívnom stave.

Menovité hodnoty statické

$U_{CC} = 4{,}75 \div 5{,}25$ V, $T_a = 0$ až +70 °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Pozn.
			min.	max.	
Odber zo zdroja U_{CC}	I_{CC}	mA		1,0	[1]
Vstupný zvodový prúd	I_I	µA		15	[2]
Vstupné napätie nízkej úrovne	U_{IL}	V		0,8	
Vstupné napätie vysokej úrovne	U_{IH}	V	$U_{CC} - 1{,}5$		
Zvodový prúd výstupu v neaktívnom stave	I_O	µA		15	[3]
Výstupné napätie nízkej úrovne	U_{OL}	V		0,5	[4]
Výstupné napätie vysokej úrovne	U_{OH}	V	3,8		[5]
Napájacie napätie v režime uchovania informácie	U_{CCdr}	V	2,5		[6]
Prúdový odber v režime uchovania informácie	I_{CCdr}	µA		250	[6]

[1]) $U_I = 5{,}25$ V
[2]) $U_I = 0$ až U_{CC}
[3]) $U_O = 0$ až U_{CC}
[4]) $I_{OL} = 1{,}6$ mA
[5]) $I_{OH} = -1{,}0$ mA
[6]) $U_{\overline{CE}} = U_{CC}$, $U_I = 0$

Informatívne hodnoty statické

$U_{CC} = 5{,}0$ V; $T_a = +25$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota
Odber zo zdroja U_{CC}	I_{CC}	µA	100
Prúdový odber v režime uchovania informácie	I_{CCd}	µA	10

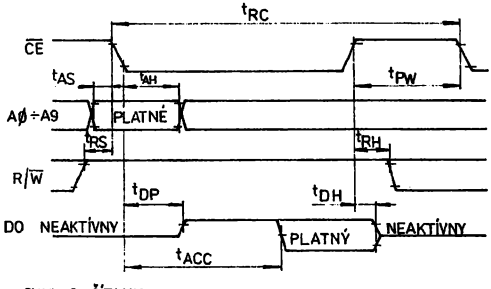
Menovité hodnoty dynamické

$U_{CC} = +5{,}0$ V; $C_L = 50$ pF; $T_a = +25$ °C

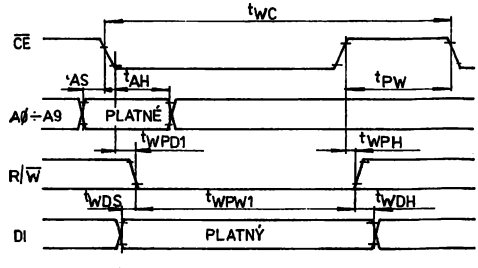
Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota
a) Cyklus čítania:			
Trvanie cyklu čítania	t_{RC}	ns	≥1 000
Doba prístupu	t_{ACC}	ns	≤800
Oneskorenie prípravného nabíjania výstupu dát	t_{DP}	ns	≥150
Šírka impulzu $\overline{CE}$	t_{PW}	ns	≥120
Predstih adries oproti $\overline{CE}$	t_{AS}	ns	≥0
Presah adries oproti $\overline{CE}$	t_{AH}	ns	≥200
Predstih R/$\overline{W}$ oproti $\overline{CE}$ pri čítaní	t_{RS}	ns	≥0
Presah R/$\overline{W}$ oproti $\overline{CE}$ pri čítaní	t_{RH}	ns	≥50
Oneskorenie neaktívneho stavu výstupu dát	t_{DH}	ns	≤150

b) Cyklus zápisu:			
Trvanie cyklu zápisu	t_{WC}	ns	≥1 000
Šírka impulzu R/$\overline{W}$ pri zápise	t_{WPW1}	ns	≥470
Oneskorenie R/$\overline{W}$ oproti $\overline{CE}$ pri zápise	t_{WPD1}	ns	≥110
Presah R/$\overline{W}$ oproti $\overline{CE}$ pri zápise	t_{WPH}	ns	≥50
Predstih vstupu dát voči R/$\overline{W}$	t_{WDS}	ns	≥0
Presah vstupu dát voči R/$\overline{W}$	t_{WDH}	ns	≥50
c) Cyklus čítanie/zápis:			
Trvanie cyklu čítanie/zápis	t_{RWC}	ns	≥1 800
Šírka impulzu R/$\overline{W}$	t_{WPW2}	ns	≥820
Oneskorenie R/$\overline{W}$	t_{WPD2}	ns	≥20

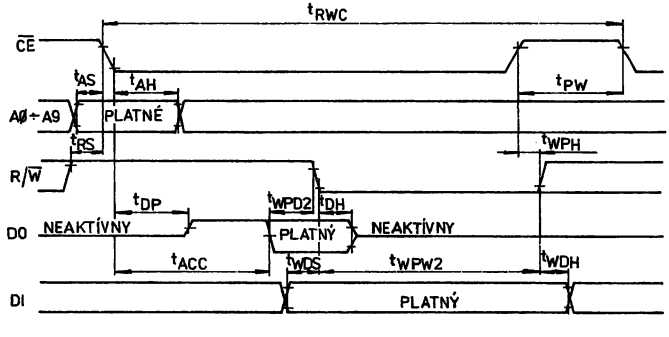
Časové priebehy



CYKLUS ČÍTANIA



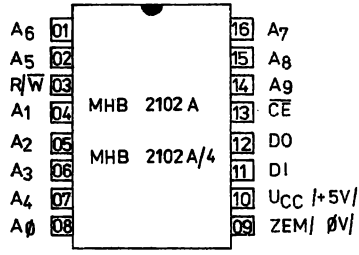
CYKLUS ZÁPISU



CYKLUS ČÍTANIE / ZÁPIS

1024BITOVÁ STATICKÁ PAMĚŤ RAM

Púzdro: DIL 16
Organizácia pamäti: 1024×1 bit
Technológia výroby: NMOS
Stupeň integrácie: IO4
Hmotnosť: max. 1,4 g

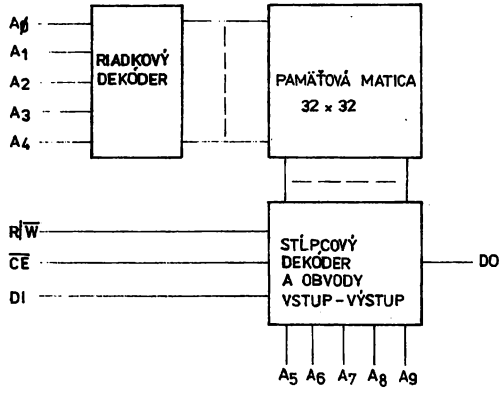


Zapojenie prívodov

Popis funkcie

Statická pamäť RAM MHB2102A, MHB2102A/4 má kapacitu 1024×1 bit. Použitá technológia NMOS umožňuje úplnú zlučiteľnosť obvodu s obvodmi TTL, včítane napájacieho napätia U_{CC}. Funkcia obvodu je plne statická. Pamäťová bunka obsahuje šesť tranzistorov s jednou adresnou zbernicou a s dvomi navzájom inverznými údajovými zbernicami. Zaťažovacie tranzistory pracujú v depletačnom režime. Pamäťová matica s organizáciou 32×32 je riadená z dekóderu riadkových adries AØ — A4 a z dekóderu stĺpcových adries A5 — A9, ktorý je spoločný s obvodmi vstup—výstup. Vstup a výstup údajov DI, DO sú navzájom oddelené. Režim zápisu a čítania údajov je riadený signálom R/W. Výstup údajov je trojstavový, pričom v režime zápisu údajov je aktívny a sleduje stav na vstupe údajov. Obvod je aktivovaný signálom CE. V režime čítania výstup údajov neinvertuje informáciu zapísanú do pamäťovej matice zo vstupu údajov.

Bloková schéma:



Medzné hodnoty

Parameter	Hodnota	Poznámka
Napätie jednotlivých prívodov oproti substrátu	−0,5 až +7,0 V	[1]
Stratový výkon	1 W	
Rozsah pracovných teplôt	0 až +70 °C	

[1]) Výstup DO je v neaktívnom stave.

MHB2102A
MHB2102A/4

Menovité hodnoty statické $U_{CC} = +4{,}75 \div +5{,}25$ V; $T_a = 0 \div +70$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Pozn.
			min.	max.	
Odber zo zdroja U_{CC}	I_{CC}	mA		55	[1]
Vstupný zvodový prúd	I_I	µA		10	[2]
Vstupné napätie nízkej úrovne	U_{IL}	V		0,8	
Vstupné napätie vysokej úrovne	U_{IH}	V	2,0	U_{CC}	
Zvodový prúd výstupu v neaktívnom stave	I_O	µA		5	[3]
				−10	[4]
Výstupné napätie nízkej úrovne	U_{OL}	V		0,4	[5]
Výstupné napätie vysokej úrovne	U_{OH}	V	2,4		[6]

[1]) $U_I = 5{,}25$ pre všetky vstupy
[2]) $U_I = 0$ až 5,25 V
[3]) $U_O = 2{,}4$ V; $U_{CE} = 2{,}0$ V
[4]) $U_O = 0{,}4$ V; $U_{CE} = 2{,}0$ V
[5]) $I_{OL} = 2{,}1$ mA
[6]) $I_{OH} = -100$ µA

Kapacity prívodov $U_{CC} = 5{,}0$ V; $T_a = +25$ °C; $f = 1$ MHz

Kapacita vstupov	$C_{IN} \leqslant 5$ pF	$U_I = 0$ V
Kapacita výstupu	$C_{OUT} \leqslant 10$ pF	$U_O = 0$ V

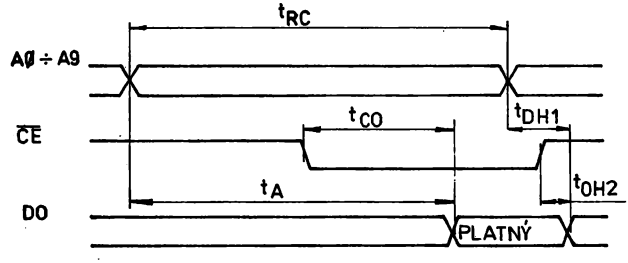
Menovité hodnoty dynamické $U_{CC} = +4{,}75 \div +5{,}25$ V; $T_a = 0 \div +70$ °C

Parameter		Ozn.	Jedn.	Hodnota			
				MHB2102A		MHB2102A/4	
				min.	max.	min.	max.
Cyklus čítania	Trvanie cyklu čítania	t_{RC}	ns	350		450	
	Doba prístupu	t_A	ns		350		450
	Oneskorenie výstupu údajov oproti $\overline{CE}$	t_{CO}	ns		180		230
	Presah výstupu údajov oproti adresám	t_{OH1}	ns	40		40	
	Presah výstupu údajov oproti $\overline{CE}$	t_{OH2}	ns	0		0	
Cyklus zápisu	Trvanie cyklu zápisu	t_{WC}	ns	350		450	
	Predstih adresy oproti R/$\overline{W}$	t_{AW}	ns	20		20	
	Doba trvania R/$\overline{W}$	t_{WP}	ns	250		300	
	Doba zotavenia R/W oproti adresám	t_{WR}	ns	0		0	
	Predstih vstupu údajov	t_{DW}	ns	250		300	
	Presah vstupu údajov	t_{DH}	ns	0		0	
	Predstih CE oproti R/$\overline{W}$	t_{CW}	ns	250		300	

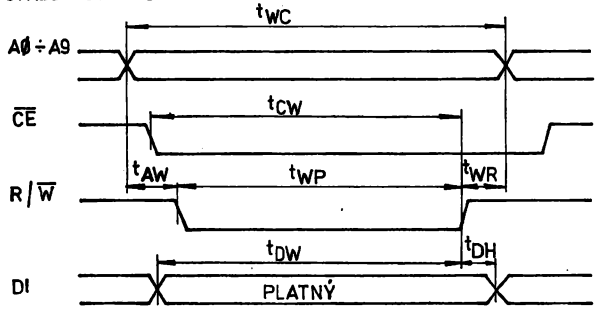
Poznámka: $U_{IL} = 0{,}8$ V; $U_{IH} = 2{,}0$ V. Doba trvania čela a tyla vstupných priebehov 10 ns. Výstup je zaťažený jedným vstupom TTL a kapacitou $C_L = 100$ pF. Rozhodovacia úroveň výstupu 1,5 V.

Časové priebehy impulzov:

CYKLUS ČÍTANIA



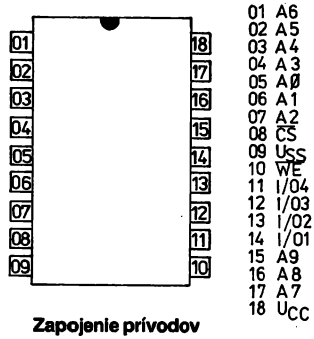
CYKLUS ZÁPISU



4096BITOVÁ STATICKÁ PAMÄŤ RAM

Statická pamäť RAM s kapacitou 4096 bit.

Púzdro: DIL 18
Organizácia pamäti: 1024 slov po 4 bitoch
Technológia výroby: NMOS s polykryštalickým hradlom
Stupeň integrácie: IO 5
Hmotnosť: max. 1,6 g



Zapojenie prívodov

Pamäť sa vyznačuje:

- priamo zlučiteľná s obvodmi TTL
- funkcia obvodu je plne statická
- organizácia pamäťovej matice v 64 riadkoch po 16 bunieok a je adresovaná zo samostatných dekodérov stĺpca a riadkov

Popis funkcie

MHB2114 je 4096bitová statická pamäť RAM s organizáciou 1024 slov po 4 bitoch. Je vyrábaná technológiou NMOS s polykryštalickým hradlom. Funkcia obvodu je plne statická. Je plne kompatibilný s obvodmi TTL z hľadiska vstupov, výstupov i napájacieho napätia.

Pamäťová matica je organizovaná v 64 riadkoch po 16 buniek a je adresovaná zo samostatných dekodérov stĺpca a riadkov.

Stĺpcový dekodér obsahuje súčasne stĺpcové zosilňovače pre zápis a čítanie. Vstupy a výstupy údajov I/01 — I/04 sú spoločné, čo umožňuje jednoduché pripojenie na obojsmernú údajovú zbernicu. Výstupné údaje neinvertujú údaje zapísané do pamäťovej matice. Funkcia obvodu je riadená stavom vstupu pre výber obvodu $\overline{CS}$ a uvoľnenia zápisu $\overline{WE}$. K zápisu informácie do práve naadresovanej bunky dochádza pri prekrytí signálov $\overline{CS}$ = L a $\overline{WE}$ = L k čítaniu obsahu naadresovanej bunky pri $\overline{CS}$ = 1 a $\overline{WE}$ = H. Pri naadresovaní nezávisle od stavu $\overline{CS}$ a $\overline{WE}$ daná pamäťová bunka je sprístupnená cez stĺpcové obvody. Signály $\overline{CS}$ a $\overline{WE}$ ovládajú výstupné zosilovače, resp. prenos údajov zo vstupu do stĺpcových zosilňovačov. Aby sa zabránilo nežiadúcemu zápisu, je potrebné, aby signál $\overline{WE}$ počas zmeny adresy bol na úrovni H.

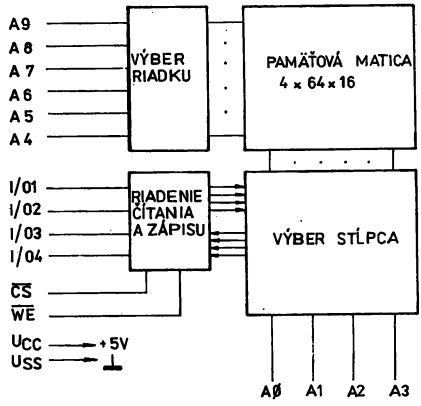
Za účelom zabezpečenia prevádzkových parametrov v celom rozsahu pracovných teplôt obvod obsahuje interný blok generátora predpätia substrátu pracujúceho na princípe nábojovej pumpy (CHARGE PUMP). Tento blok spôsobí, že obvod je pripravený k prevádzke až po uplynutí doby (cca 500 µs) po pripojení napájacieho napätia U_{CC}.

Typ MHB2114/3 sa od typu MHB2114 líši dynamickými parametrami.

Medzné hodnoty

Napätie jednotlivých prívodov oproti U_{SS}	−0,5 až +7 V
Stratový výkon	max. 1 W
Rozsah pracovných teplôt	0 až +70 °C

Bloková schéma



Menovité hodnoty statické

$U_{CC} = 4{,}75 \div 5{,}25$ V; $T_a = 0 \div +70$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Poznámka
			min.	max.	
Odber zo zdroja U_{CC}	I_{CC}	mA		100	$U_I = 5{,}25$ V: $I_{I\,n} = 0$
Zvodový prúd vstupov	I_{LI}	µA		10	$U_I = 0 \div 5{,}25$ V
Zvodový prúd prívodov I/O	I_{LO}	µA		10	absolútna hodnota $U_{\overline{CS}} =$ $= 24$ V; $U_{I/O} = 0{,}4 \div U_{CC}$
Vstupná úroveň L	U_{IL}	V	−0,5	0,8	
Vstupná úroveň H	U_{IH}	V	2,0	U_{CC}	
Výstupná úroveň L	U_{OL}	V		0,4	$I_{OL} = 2{,}1$ mA
Výstupná úroveň H	U_{OH}	V	2,4		$I_{OH} = -1{,}0$ mA

Hodnoty kapacít

$T_a = 25$ °C, $f = 1$ MHz

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	Poznámka
Kapacita vstupov	C_I	pF	max. 5	$U_I = 0$ V
Kapacita prívodov I/O	$C_{I/O}$	pF	max. 5	$U_{I/O} = 0$ V

Menovité hodnoty dynamické

$U_{CC} = 4{,}75 \div 5{,}25$ V; $T_a = 0 \div +70$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota			
			MHB 2114		MHB 2114/3	
			min.	max.	min.	max.
Režim čítania						
Doba cyklu	t_{RC}	ns	450		350	
Doba výberu	t_A			450		350
Oneskorenie výstupu dát od vstupu $\overline{CS}$	t_{CO}			120		110
Oneskorenie aktívneho výstupu dát od vstupu $\overline{CS}$	t_{CX}		20		20	
Trvanie aktívneho stavu výstupu od ukončenia $\overline{CS}$	t_{OTD}		0	100	–	80
Presah výstupu dát od ukončenia adries	t_{OHA}		50		50	

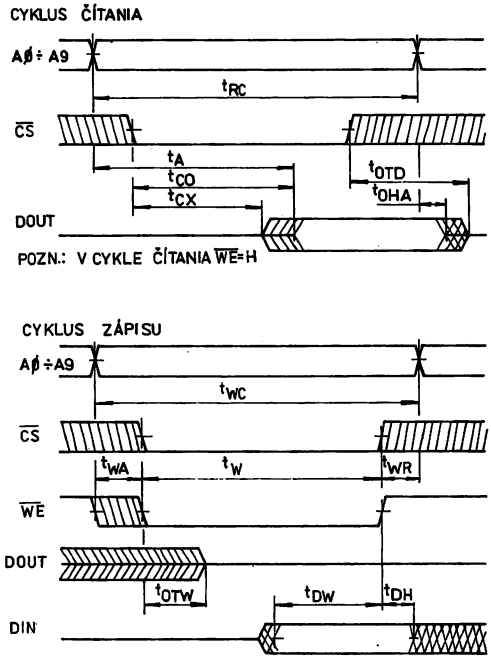
MHB2114
MHB2114/3

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota			
			MHB 2114		MHB 2114/3	
			min.	max.	min.	max.
Režim zápisu						
Doba cyklu	t_{WC}		450		350	
Trvanie zápisu[2])	t_W		200		170	
Predstih adries oproti $\overline{WE}$	t_{WA}		0		0	
Doba zotavenia $\overline{WE}$ oproti adresám	t_{WR}	ns	0		0	
Presah aktívneho stavu výstupu dát od vstupu $\overline{CS}$	t_{OTW}		0	100		80
Prekrytie vstupu dát so signálom $\overline{WE}$	t_{DW}		200		170	
Presah vstupu dát oproti $\overline{WE}$	t_{DH}		0		0	

Poznámka:

[1]) Výstupy dát sú zaťažené jedným vstupom TTL a kapacitou 100 pF.
[2]) Od neskoršej zostupnej hrany $\overline{CS}$ alebo $\overline{WE}$ po nábežnú hranu $\overline{WE}$.
[3]) $U_{IL} = 0{,}8$ V; $U_{IH} = 2{,}4$ V; trvanie čela a tyla 10 ns; rozhodovacie úrovne vstupov a výstupu 1,5 V.

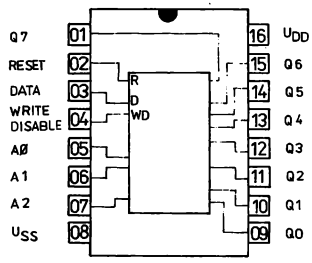
Časové priebehy:



8BITOVÁ ADRESOVATEĽNÁ PAMÄŤ

Osembitová pamäť so sériovým vstupom DATA a paralelným výstupom QØ — Q7.

Púzdro: DIL 16
Technológia výroby: CMOS
Stupeň integrácie: IO 3



Zapojenie prívodov

Popis funkcie

MHF/MHB4099 je osembitová pamäť so sériovým vstupom DATA a paralelným výstupom QØ — Q7. Údaje privedené na vstup DATA sa prepíšu na výstup pamäti, určený adresou AØ, A1, A2, ak je na vstupoch RESET a WRITE DISABLE úroveň L.
Ak je na vstupe WRITE DISABLE úroveň H, vstup do pamäti je zablokovaný a na výstupoch zostáva predchádzajúci stav. Ak je na vstupe WRITE DISABLE úroveň L a na vstupe RESET úroveň H, pamäť pracuje ako prepínač 1 z 8, naadresovaný výstup sleduje vstup DATA a ostatné výstupy sú na úrovni L.
Pamäť sa vynuluje privedením úrovne H na vstupy RESET a WRITE DISABLE.

Funkčná tabuľka

Typ	Mód činnosti			
	WD	R	Adresov. výstupy	Naadres. výstupy
A	L	L	zápis údajov	bez zmeny
B	L	H	zápis údajov	úroveň L
C	H	L	zostáva predchádzajúci stav	
D	H	H	nulovanie, úroveň L	

Základné statické parametre $U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Poznámka
				T_{min}*		25 °C		T_{max}*		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Kľudový odber	I_{DDO}	5	µA		5		5		150	[1]
		10			10		10		300	
		15			20		20		600	
		20			100		100		3000	
Výstupné napätie v stave L naprázdno	U_{OL}	5	V		0,05		0,05		0,05	[2]
		10			0,05		0,05		0,05	
		15			0,05		0,05		0,05	
Výstupné napätie v stave H naprázdno	U_{OH}	5	V	4,95		4,95		4,95		[2]
		10		9,95		9,95		9,95		
		15		14,95		14,95		14,95		
Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	5	mA	0,61		0,51		0,36		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		10		1,5		1,3		0,9		$U_{OL} = 0{,}5$ V
		15		4,0		3,4		2,4		$U_{OL} = 0{,}5$ V

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota						Poznámka
				T_{min}*		25 °C		T_{max}*		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Výstupný prúd v stave H	I_{OH}	5	mA	−0,61		−0,51		−0,36		U_{OH} = 4,5 V
		10		−1,5		−1,3		−0,9		U_{OH} = 9,5 V
		15		−4,0		−3,4		−2,4		U_{OH} = 13,5 V
Napätie na vstupe pre úroveň L	U_{IL}	5	V		1,5		1,5		1,5	[3]
		10			3		3		3	
		15			4		4		4	
Napätie na vstupe pre úroveň H	U_{IH}	5	V	3,5		3,5		3,5		[3]
		10		7		7		7		
		15		11		11		11		
Vstupný prúd	I_I	18	µA		±0,1		±0,1		±1	[1]

[1]) Vstupy pripojené na U_{SS} alebo U_{DD}.
[2]) Absolútna hodnota prúdu na výstupe max 1 µA.
[3]) Výstup kontrolovať na úrovni $U_{OL} \leq 10$ %, $U_{OH} \geq 90$ % U_{DD}.

* T_{min} = 0 °C pre MHB, −40 °C pre MHF, pre MHB informatívna hodnota
T_{max} = +70 °C pre MHB, +85 °C pre MHF

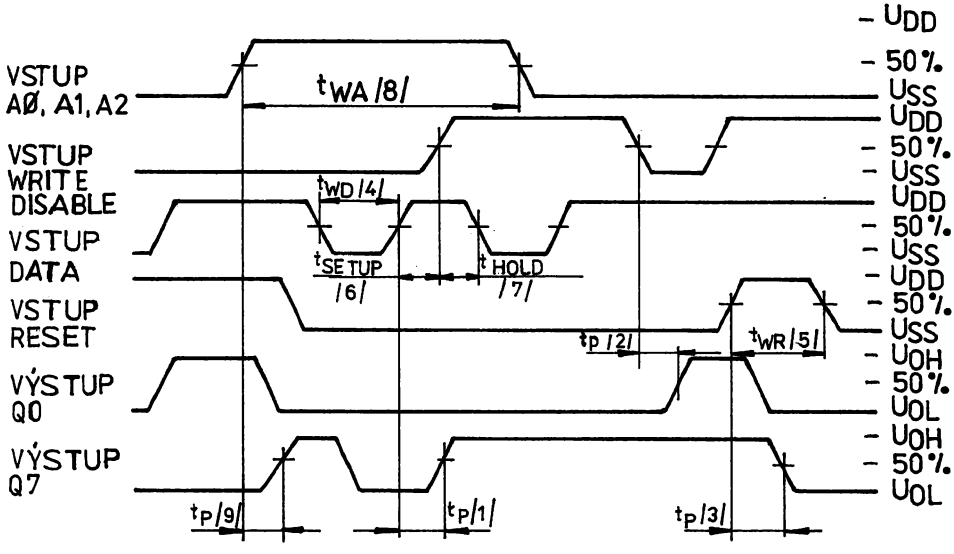
Základné dynamické parametre U_{SS} = 0 V, C_L = 50 pF

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota								Pozn.
				T_{min}*		25 °C		T_{max}*		MHB4099 25 °C		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Oneskorenie výstupu dát	t_{PLH}	5	ns		400		400		600		480	[1]
		10			150		150		225		180	
	t_{PHL}	15			100		100		150		120	
Oneskorenie výstupu dát voči vstupu WO	t_{PLH}	5	ns		400		400		600		480	[2]
		10			160		160		240		190	
	t_{PHL}	15			120		120		180		145	
Oneskorenie výstupu dát voči vstupu RESET	t_{PHL}	5	ns		350		350		525		420	[3]
		10			160		160		240		190	
		15			130		130		195		150	
Oneskorenie výstupu dát voči vstupu adresy	t_{PLH}	5	ns		450		450		675		540	[9]
		10			200		200		300		240	
	t_{PHL}	15			150		150		225		180	
Doba nárastu čela a poklesu tyla výstupného impulzu	t_r	5	ns		200		200		300		240	
		10			100		100		150		120	
	t_f	15			80		80		100		90	
Šírka impulzu dát	t_{WD}	5	ns		200		200		300		240	[4]
		10			100		100		150		120	
		15			80		80		100		90	

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota								Pozn.
				T_{min}*		25 °C*		T_{max}*		MHB4099 25 °C		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Šírka impulzu adresy	t_{WA}	5	ns	400		400		600		480		8
		10		200		200		300		240		
		15		125		125		190		150		
Šírka impulzu nulovania	t_{WR}	5	ns	150		150		225		180		5
		10		75		75		115		90		
		15		50		50		75		60		
Predstih dát pred signálom WD	t_{setup}	5	ns	100		100		150		120		6
		10		50		50		75		60		
		15		35		35		55		40		
Presah dát	t_{hold}	5	ns	150		150		225		180		7
		10		75		75		115		90		
		15		50		50		75		60		

* Nevzťahuje sa na obvod MHB4099

Definícia časových parametrov



Poznámky k základným dynamickým hodnotám sú definované v diagrame definícii časových hodnôt.

16 384BITOVÁ DYNAMICKÁ PAMÄŤ RAM

Dynamická pamäť RAM s kapacitou 16 384 bit.

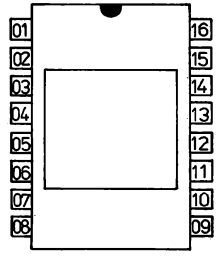
Organizácia pamäti: 16384×1 bit

Technológia výroby: NMOS s dvojitou vrstvou polykryštalického kremíka

Stupeň integrácie: IO 5

Púzdro: DIL 16

Hmotnosť: max. 1,4 g



Zapojenie prívodov

Pamäť sa vyznačuje:

— pracuje so štyrmi napájacími napätiami $U_{CC} = +5$ V; $U_{SS} = 0$; $U_{BB} = -5$ V; $U_{DD} = +12$ V
— zlučiteľná s obvodmi TTL

$A_0 + A_6$	Vstupy adries
$\overline{RAS}$	Strobovanie adresy riadkov
$\overline{CAS}$	Strobovanie adresy stĺpcov
DI	Vstup údajov
DO	Výstup údajov
$\overline{WE}$	Zápis údajov do pamäti
U_{SS}	Zem (spoločný bod napáj. zdrojov)
U_{DD}	Hlavné napájacie napätie (+12 V)
U_{BB}	Predpätie substrátu (−5 V)
U_{CC}	Napájanie výstupu údajov (+5 V)

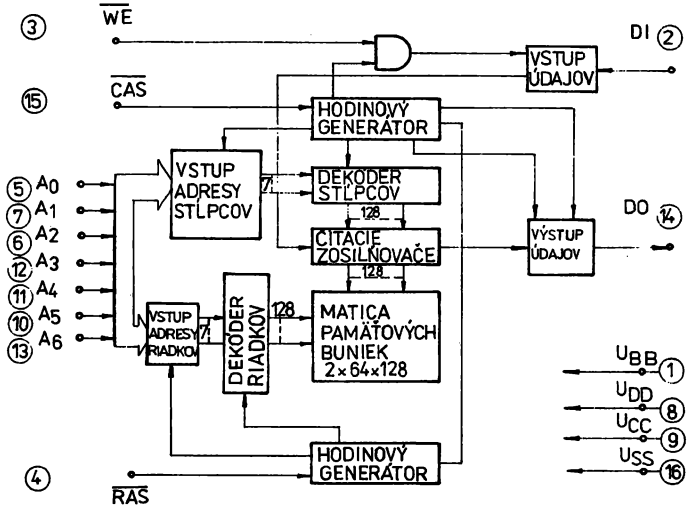
Popis funkcie

Pamäťová bunka je jednotranzistorová s pamäťovou kapacitou. Pamäťová matica je rozdelená na dve symetrické časti po 64 riadkov a 128 stĺpcov. Čítacie stĺpcové zosilňovače sú tiež symetrické, a pracujú do samostatnej zbernice vstup—výstup pre obidve časti pamäťovej matice.
Pre naadresovanie jednej z pamäťových buniek je potrebné 14 adresných bitov. Aby bolo možné zapúzdriť túto pamäť do púzdra so 16 prívodmi, použilo sa multiplexovanie siedmich adresných vstupov (A0 + A6) pomocou hodinových signálov $\overline{RAS}$, $\overline{CAS}$. Signál $\overline{RAS}$ pri prechode do aktívneho stavu (z úrovne H do úrovne L) zapíše stav adresných vstupov do registra adresy riadkov, signál $\overline{CAS}$ pri prechode do aktívneho stavu prepíše stav adresných vstupov do registra adresy stĺpcov. Dekódovaním stavu registra adresy riadkov sa nastaví daný riadok pamäťovej matice a dekódovaním stavu registra adresy stĺpcov sa riadi príslušný stĺpcový zosilňovač. Signály $\overline{RAS}$, $\overline{CAS}$, uvoľnenie a sekvencia impulzov sú riadené tiež hodinovými impulzami generovanými vo vnútri obvodu. Pre správne prenesenie úplnej adresy do obvodu treba dodržať doby predstihu a prídržné doby adresných vstupov vzhľadom k zostupným hranám signálov $\overline{RAS}$, $\overline{CAS}$ a časovanie samotných signálov $\overline{RAS}$, $\overline{CAS}$.
Vstup a výstup dát (DI, DO) sú oddelené. Režim čítania a zápisu je riadený signálom $\overline{WE}$. Informácia je zapísaná do naadresovanej bunky kombináciou signálov $\overline{WE}$, $\overline{CAS}$ počas aktívnej doby signálu $\overline{RAS}$. V cykle zápisu ($\overline{WE}$ je aktívny) výstup dát je neaktívny. Výstup dát, ktorý neinvertuje dáta zapísané do danej pamäťovej bunky, je aktívny v cykle čítania, keď $\overline{WE}$ je na úrovni H, počas aktívnej doby signálu $\overline{CAS}$.
Popísaná vlastnosť obvodu sa využíva na aktivovanie obvodu pri vytváraní pamäťového systému: Výber pamäťovej bunky daného obvodu sa uskutoční len v prípade, ak sú dekódované oba signály $\overline{RAS}$, $\overline{CAS}$.
Činnosť pamäti možno urýchliť v niektorých aplikáciách pomocou režimu stránkovania (PAGE MODE): V prípade, že za sebou majú byť aktivované pamäťové bunky nachádzajúce sa v tom istom riadku pamäťovej matice nie je potrebné v každom cykle zvlášť naadresovať riadok pomocou signálu $\overline{RAS}$.
V stránkovom móde po naadresovaní daného riadku signálom $\overline{RAS}$ naadresuje prvá bunka signálom $\overline{CAS}$, uskutoční sa ďalšie adresovanie signálom $\overline{CAS}$ atď.

Pre správnu funkciu dynamických pamätí je potrebné pravidelné obnovenie informácie v pamäťových bunkách (REFRESH). K obnoveniu informácie dochádza naraz vo všetkých bunkách naadresovaného riadku počas cyklu zápisu, alebo čítania. Pričom je potrebné, aby k procesu obnovenia informácie došlo v každom riadku minimálne raz za dobu t_{REF}.
V prípade, že pamäť nie je funkčne činná a je potrebné uchovať informáciu zapísanú do pamäťovej matice, možno výhodne použiť režim obnovenia informácie signálom $\overline{RAS}$ (RAS ONLY REFRESH MODE), pri ktorom ide o postupné naadresovanie všetkých 128 riadkov signálom $\overline{RAS}$ pričom signál $\overline{CAS}$ je neaktívny. Tento režim je zvlášť výhodný z hľadiska príkonu.
Obvod MHB 4116 je pamäťový obvod navrhnutý premyslenou architektúrou a vyrobený moderným technologickým postupom. Je určený hlavne pre aplikácie vo väčších pamäťových systémoch, ale hlavne v poslednom čase je využívaný aj v mikropočítačových aplikáciach. Typy MHB4116/3 a MHB4116/4 sa líšia od prevedenia MHB 4116 dynamickými vlastnosťami.
Z aplikačných pravidiel najdôležitejšie je dodržanie poradia zapínania a vypínania napájacích zdrojov. Zásadou je, že zdroj U_{BB} musí nabiehať prvý a vypínať posledný. Dynamická pamäť odoberá z napájacích zdrojov počas pracovného cyklu prúdy s rôznymi amplitúdami, s rýchlymi zmenami a relatívne vysokými prechodovými špičkami. Veľmi dôležité je usporiadanie prívodov napájacích napätí na plošnom spoji a rozmiestnenie blokovacích kondenzátorov. Budiče hodinových a adresných signálov musia byť umiestnené čo najbližšie k pamäťovému systému a musia byť k nemu pripojené čo najkratšími prívodmi. Na obmedzenie parazitných zákmitov pri prepínaní signálov sa doporučuje používať pre adresné a hodinové vstupy sériové odpory, alebo ochranné diódy.

Poznámka: Pri prepojení napájacích napätí je cca 8 pracovných cyklov potrebných pre nastavenie vnútornej logiky obvodu do funkčného stavu. To znamená, že počas týchto cyklov logická funkcia obvodu sa nezaručuje.

Bloková schéma



Medzné hodnoty

Napätie všetkých prívodov voči U_{BB}	−0,3 až +20 V[1])
Rozsah pracovných teplôt	0 až +70 °C

[1]) DO je v neaktívnom stave.

MHB4116
MHB4116C

Menovité hodnoty statické

$U_{SS} = 0$ V; $U_{BB} = -4{,}5 \div -5{,}5$ V; $U_{CC} = +4{,}5 \div 5{,}5$ V; $U_{DD} = +10{,}8 \div +13{,}2$ V; $T_a = 0 \div +70$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Poznámka
			min.	max.	
Stredná hodnota napájacieho prúdu I_{DD}	I_{DD1}	mA		35	$t_{RC} = 510$ ns
Napájací prúd v statickom (nefunkčnom) režime	I_{DD2}	mA		1,5	$U_{RAS} = U_{IH2}$
Prúd zo zdroja U_{CC}	I_{CC}	µA	−10	10	DO neaktívny
Prúd zo zdroja U_{BB}	I_{BB}	µA		200	$t_{RC} = 510$ ns
Zvodový prúd vstupov	I_{IN}	µA	−10	10	$U_{IN} = 0 \div +7$ V
Vstupná úroveň „L"	U_{IL}	V		0,8	
Vstupná úroveň „H" pre vstupy A0 – A6, DI	U_{IH1}	V	2,4		
Vstupná úroveň „H" pre vstupy $\overline{RAS}$, $\overline{CAS}$, $\overline{WE}$	U_{IH2}	V	2,7		
Prúd výstupu v neaktívnom stave	I_{OUT}	µA	−10	10	$U_O = 0 \div +5{,}5$ V
Výstupná úroveň „L"	U_{OL}	V		0,4	$I_{OL} = 3{,}2$ mA
Výstupná úroveň „H"	U_{OH}	V	2,4		$I_{OH} = -5$ mA

Hodnoty kapacít

$U_{SS} = 0$ V; $U_{BB} = -5$ V; $U_{DD} = +12$ V; $T_a = +25$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	Pozn.
Kapacita vstupov A0 – A6	C_{IN1}	pF	⩽ 5	$U = 5$ V
Kapacita vstupov $\overline{RAS}$, $\overline{CAS}$, $\overline{WE}$, DI	C_{IN2}	pF	⩽10	$f = 1$ MHz
Kapacita výstupu DO	C_{OUT}	pF	⩽ 7	

Menovité hodnoty dynamické – MHB4116/3, MHB4116/3C

$U_{SS} = 0$ V; $U_{BB} = -4{,}5 \div -5{,}5$ V; $U_{CC} = +4{,}5 \div +5{,}5$ V; $U_{DD} = +10{,}8 \div +13{,}2$ V; $T_a = 0 \div +70$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Doba cyklu čítania alebo zápisu	t_{RC}	ns	375	
Doba cyklu čítania a zápisu	t_{RWC}	ns	375	
Doba prístupu od signálu $\overline{RAS}$	t_{RAC}	ns		200
Doba prístupu od signálu $\overline{CAS}$	t_{CAC}	ns		135
Nabíjacia doba $\overline{RAS}$ signálu	t_{RP}	ns	120	
Dĺžka signálu $\overline{RAS}$	t_{RAS}	ns	200	32 000
Dĺžka signálu $\overline{CAS}$	t_{CAS}	ns	135	10 000
Doba predstihu adresy pred $\overline{RAS}$	t_{ASR}	ns	0	
Doba predstihu adresy pred $\overline{CAS}$	t_{ASC}	ns	−10	
Doba predstihu povelu-čítanie	t_{RCS}	ns	0	
Prídržná doba povelu-čítanie	t_{RCH}	ns	0	
Vypínacia doba výstupu	t_{OFF}	ns	0	50
Doba obnovenia	t_{REF}	ms		2
Oneskorenie $\overline{CAS}$ signálu $\overline{RAS}$	t_{RCD}	ns	25	65
Nabíjacia doba $\overline{CAS}$ ku $\overline{RAS}$	t_{CRP}	ns	−20	
Prídržná doba adresy riadkov	t_{RAH}	ns	25	
Prídržná doba adresy stĺpcov	t_{CAH}	ns	55	
Prídržná doba adresy stĺpcov k $\overline{RAS}$	t_{AR}	ns	120	
Nábežná a tylová hrana vstup. sig.	t_T	ns	3	50
Doba cyklu v stránkovom móde	t_{PC}	ns	225	
Prídržná doba $\overline{RAS}$	t_{RSH}	ns	135	
Prídržná doba $\overline{CAS}$	t_{CSH}	ns	200	

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Nabíjacia doba $\overline{CAS}$ v stránkovom móde	t_{CP}	ns	80	
Doba predstihu povelu-zápis	t_{WCS}	ns	−20	
Oneskorenie $\overline{CAS}$ ku $\overline{WE}$	t_{CWD}	ns	80	
Oneskorenie $\overline{RAS}$ ku $\overline{WE}$	t_{RWD}	ns	145	
Prídržná doba povelu-zápis	t_{WCH}	ns	55	
Prídržná doba povelu-zápis ku $\overline{RAS}$	t_{WCR}	ns	120	
Šírka impulzu povelu-zápis	t_{WP}	ns	55	
Doba predstihu povelu zápis pred ukončením povelu $\overline{RAS}$	t_{RWL}	ns	70	
Doba predstihu povelu zápis pred ukončením povelu $\overline{CAS}$	t_{CWL}	ns	70	
Doba predstihu vstupných údajov	t_{DS}	ns	0	
Prídržná doba vstupných údajov	t_{DH}	ns	55	
Doba predstihu vstupných údajov pred ukončením signálu $\overline{RAS}$	t_{DHR}	ns	120	

Menovité hodnoty dynamické — MHB4116/4, MHB4116/4C

$U_{SS} = 0$ V; $U_{BB} = -4{,}5 \div -5{,}5$ V; $U_{CC} = +4{,}5 \div 5{,}5$ V; $U_{DD} = +10{,}8 \div +13{,}2$ V; $T_a = 0 \div +70$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Doba cyklu čítania alebo zápisu	t_{RC}	ns	410	
Doba cyklu čítania a zápisu	t_{RWC}	ns	425	
Doba prístupu od signálu $\overline{RAS}$	t_{RAC}	ns		250
Doba prístupu od signálu $\overline{CAS}$	t_{CAC}	ns		165
Nabíjacia doba $\overline{RAS}$ signálu	t_{RP}	ns	150	
Dĺžka signálu $\overline{RAS}$	t_{RAS}	ns	250	32 000
Dĺžka signálu $\overline{CAS}$	t_{CAS}	ns	165	10 000
Doba predstihu adresy pred $\overline{RAS}$	t_{ASR}	ns	0	
Doba predstihu adresy pred $\overline{CAS}$	t_{ASC}	ns	−10	
Doba predstihu povelu-čítania	t_{RCS}	ns	0	
Prídržná doba povelu-čítanie	t_{RCH}	ns	0	
Vypínacia doba výstupu	t_{OFF}	ns	0	60
Doba obnovenia	t_{REF}	ms		2
Oneskorenie $\overline{CAS}$ signálu za $\overline{RAS}$	t_{RCD}	ns	35	85
Nabíjacia doba $\overline{CAS}$ ku $\overline{RAS}$	t_{CRP}	ns	−20	
Prídržná doba adresy riadkov	t_{RAH}	ns	35	
Prídržná doba adresy stĺpcov	t_{CAH}	ns	75	
Prídržná doba adresy stĺpcov k $\overline{RAS}$	t_{AR}	ns	160	
Nábežná a tylová hrana vstup. sig.	t_T	ns	3	50
Doba cyklu v stránkovom móde	t_{PC}	ns	275	
Prídržná doba $\overline{RAS}$	t_{RSH}	ns	165	
Prídržná doba $\overline{CAS}$	t_{CSH}	ns	250	
Nabíjacia doba $\overline{CAS}$ v stránkovom móde	t_{CP}	ns	100	
Doba predstihu povelu-zápis	t_{WCS}	ns	−20	
Oneskorenie $\overline{CAS}$ ku $\overline{WE}$	t_{CWD}	ns	90	
Oneskorenie $\overline{RAS}$ ku $\overline{WE}$	t_{RWD}	ns	175	
Prídržná doba povelu-zápis	t_{WCH}	ns	75	
Prídržná doba povelu-zápis ku $\overline{RAS}$	t_{WCR}	ns	160	

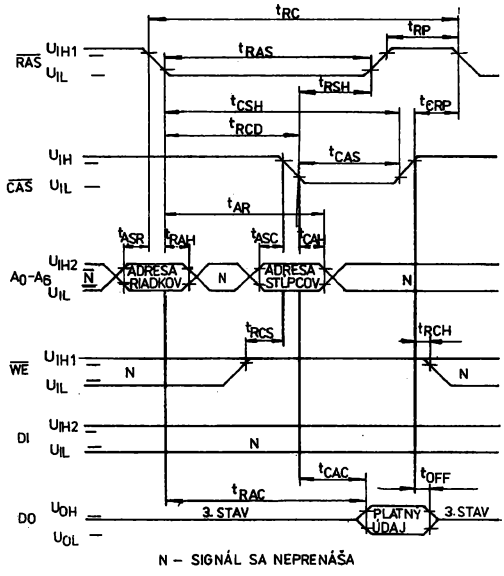
Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Šírka impulzu povelu-zápis	t_{WP}	ns	75	
Doba predstihu povelu zápis pred ukončením povelu $\overline{RAS}$	t_{RWL}	ns	85	
Doba predstihu povelu zápis pred ukončením povelu $\overline{CAS}$	t_{CWL}	ns	85	
Doba predstihu vstupných údajov	t_{DS}	ns	0	
Prídržná doba vstupných údajov	t_{DH}	ns	75	
Doba predstihu vstupných údajov pred ukončením signálu $\overline{RAS}$	t_{DHR}	ns	160	

Menovité hodnoty dynamické — MHB4116, MHB4116C

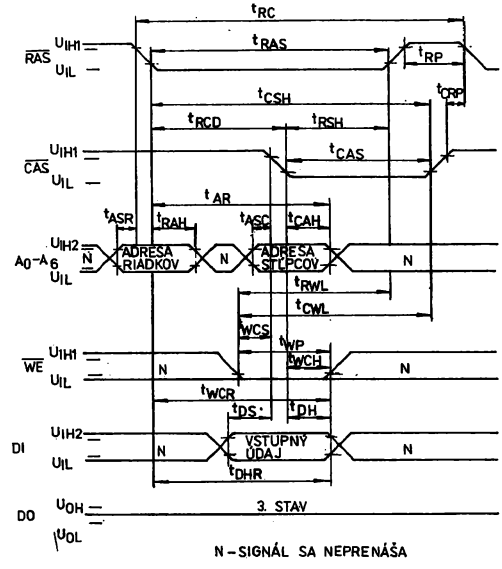
$U_{SS} = 0$ V; $U_{BB} = -4{,}5 \div -5{,}5$ V; $U_{CC} = +4{,}5 \div 5{,}5$ V; $U_{DD} = +10{,}8 \div +13{,}2$ V; $T_a = 0 \div +70$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Doba cyklu čítania alebo zápisu	t_{RC}	ns	510	
Doba cyklu čítania a zápisu	t_{RWC}	ns	635	
Doba prístupu od signálu $\overline{RAS}$	t_{RAC}	ns		300
Doba prístupu od signálu $\overline{CAS}$	t_{CAC}	ns		200
Nabíjacia doba $\overline{RAS}$ signálu	t_{RP}	ns	200	
Dĺžka signálu $\overline{RAS}$	t_{RAS}	ns	300	32 000
Dĺžka signálu $\overline{CAS}$	t_{CAS}	ns	200	10 000
Doba predstihu adresy pred $\overline{RAS}$	t_{ASR}	ns	0	
Doba predstihu adresy pred $\overline{CAS}$	t_{ASC}	ns	−10	
Doba predstihu povelu-čítanie	t_{RCS}	ns	0	
Prídržná doba povelu-čítanie	t_{RCH}	ns	0	
Vypínacia doba výstupu	t_{OFF}	ns	0	60
Doba obnovenia	t_{REF}	ms		2
Oneskorenie $\overline{CAS}$ signálu za $\overline{RAS}$	t_{RCD}	ns	40	100
Nabíjacia doba $\overline{CAS}$ ku $\overline{RAS}$	t_{CRP}	ns	−20	
Prídržná doba adresy riadkov	t_{RAH}	ns	40	
Prídržná doba adresy stĺpcov	t_{CAH}	ns	90	
Prídržná doba adresy stĺpcov k $\overline{RAS}$	t_{AR}	ns	190	
Nábežná a tylová hrana vstupných signálov	t_T	ns	3	50
Doba cyklu v stránkovom móde	t_{PC}	ns	330	
Prídržná doba $\overline{RAS}$	t_{RSH}	ns	200	
Prídržná doba $\overline{CAS}$	t_{CSH}	ns	300	
Nabíjacia doba $\overline{CAS}$ v stránkovom móde	t_{CP}	ns	120	
Doba predstihu povelu — zápis	t_{WCS}	ns	−20	
Oneskorenie $\overline{CAS}$ ku $\overline{WE}$	t_{CWD}	ns	200	
Oneskorenie $\overline{RAS}$ ku $\overline{WE}$	t_{RWD}	ns	300	
Prídržná doba povelu — zápis	t_{WCH}	ns	90	
Prídržná doba povelu — zápis ku $\overline{RAS}$	t_{WCR}	ns	190	
Šírka impulzu povelu — zápis	t_{WP}	ns	90	
Doba predstihu povelu zápis pred ukončením povelu $\overline{RAS}$	t_{RWL}	ns	120	
Doba predstihu povelu zápis pred ukončením povelu $\overline{CAS}$	t_{CWL}	ns	120	
Doba predstihu vstupných údajov	t_{DS}	ns	0	
Prídržná doba vstupných údajov	t_{DH}	ns	90	
Doba predstihu vstupných údajov pred ukončením signálu $\overline{RAS}$	t_{DHR}	ns	190	

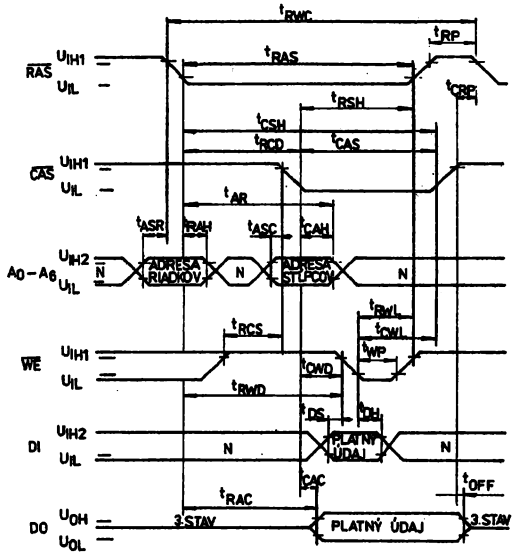
Časový diagram signálov v režime čítania informácie



Časový diagram signálov v režime zápisu informácie

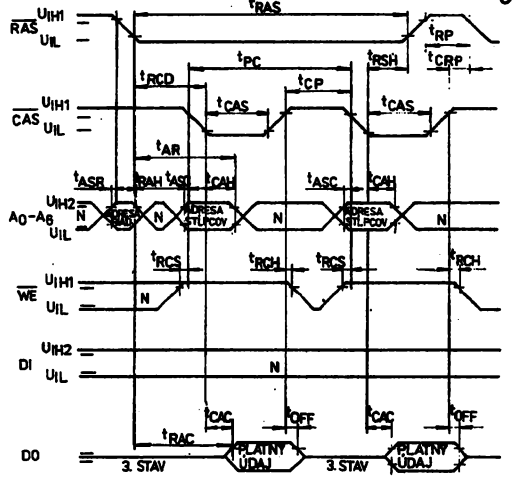


Časový diagram signálov v režime modifikovaného cyklu čítania a zápisu informácie



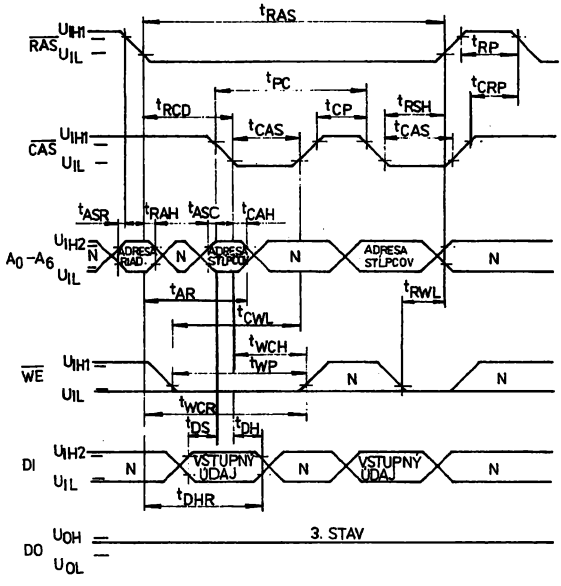
N–SIGNÁL SA NEPRENÁŠA

Časový diagram signálov v režime čítania v stránkovom móde



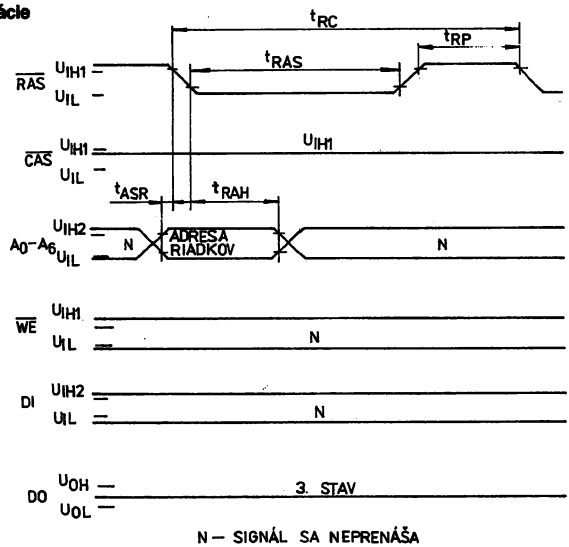
N– SIGNÁL SA NEPRENÁŠA

Časový diagram signálov v režime zápisu v stránkovom móde



N– SIGNÁL SA NEPRENÁŠA

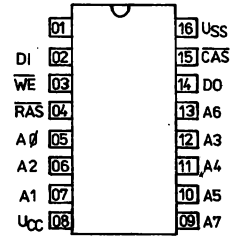
Časový diagram signálov v režime obnovenia informácie signálom $\overline{RAS}$



N – SIGNÁL SA NEPRENÁŠA

DYNAMICKÁ PAMÄŤ NMOS RAM O KAPACITE 65 536 BIT

Integrovaný obvod MHB4164 je dynamická pamäť o kapacite 65 536 × 1 bit, vyrobená technológiou NMOS s dvoma vrstvami polykryštalického kremíka. Je funkčne kompaktibilný s dynamickou pamäťou 16k typu MHB4116. Pracuje s jedným napájacím napätím U_{CC} = +5 V. Je zapúzdrený do plastického púzdra so 16 prívodmi.



Zapojenie prívodov

1 — Nie je pripojený
2 — DI — vstup údajov
3 — $\overline{WE}$ — uvoľnenie zápisu
4 — $\overline{RAS}$ — výber riadkov
5 — AØ — adresa
6 — A2 — adresa
7 — A1 — adresa
8 — U_{CC} — napájacie napätie
9 — A7 — adresa
10 — A5 — adresa
11 — A4 — adresa
12 — A3 — adresa
13 — A6 — adresa
14 — DO — výstup údajov
15 — $\overline{CAS}$ — výber stĺpcov
16 — U_{SS} — zem

Popis funkcie

Pamäťová bunka je jednotranzistorová s pamäťovou kapacitou. Pamäťová matica je rozdelená na dve symetrické časti po štyroch maticiach o 128 riadkov po 64 stĺpcov so samostatnými dekodérmi riadkov stĺpcovými zosilňovačmi.

Pre naadresovanie jednej pamäťovej bunky je potrebných 16 adresných bitov. Aby bolo možné použitie puzdra so 16-timi vývodmi, je aplikovaný princíp časového multiplexu ôsmich adresných vstupov AØ–A7 hodinovými signálmi $\overline{RAS}$, $\overline{CAS}$. Pamäťový cyklus sa začína prechodom signálu $\overline{RAS}$ do aktívneho stavu (z úrovne H na L) so súčasným zápisom stavu adresných vstupov do registra adresy riadkov a následným zápisom stavu adresných vstupov do registra adresy stĺpcov pri prechode signálu $\overline{CAS}$ do aktívneho stavu. Pre správne prenesenie úplnej adresy do adresných registrov je potrebné dodržať doby predstihu a prídržnej doby adresných vstupov vzhľadom k zostupným hranám signálov $\overline{RAS}$, $\overline{CAS}$ a časovanie samotných signálov $\overline{RAS}$, $\overline{CAS}$.

Vstup a výstup údajov (DI, DO) sú oddelené. Čítanie a zápis sú riadené signálom $\overline{WE}$. Výstup údajov (neinvertovaný) je aktívny počas trvania aktívneho stavu signálu $\overline{CAS}$, ak $\overline{WE}$ počas prechodu $\overline{CAS}$ do aktívneho stavu je na úrovni H (cyklus čítania).

Informácia do naadresovanej pamäťovej bunky je zapísaná počas trvania aktívneho stavu signálu $\overline{RAS}$ kombináciou signálov $\overline{CAS}$ a $\overline{WE}$. V cykle zápisu je zápis realizovaný prechodom signálu $\overline{CAS}$ z úrovne H na L, pričom počas prechodu $\overline{CAS}$ do aktívneho stavu signál $\overline{WE}$ je na úrovni L. Ak počas prechodu signálu $\overline{WE}$ do aktívneho stavu (L) signál $\overline{CAS}$ je na úrovni L, zápis je realizovaný prechodom signálu $\overline{WE}$ z úrovne H na L. Vstupné údaje musia byť stabilné s daným predstihom a presahom k prechodu daného signálu ($\overline{CAS}$, $\overline{WE}$) z úrovne H na L.

V prípade, že zápis je realizovaný prechodom $\overline{WE}$ z úrovne H do L, pri dostatočnej dĺžke trvania úrovne H signálu $\overline{WE}$ po prechode signálu $\overline{CAS}$ do aktívneho stavu, cyklus zápisu predchádza do modifikovaného cyklu čítanie/zápis. Na výstupe údajov ešte pred zápisom sa objaví obsah práve naadresovanej pamäťovej bunky a tento stav trvá až do konca aktívneho stavu signálu $\overline{CAS}$.

Výstup údajov je v neaktívnom stave počas stavu signálu $\overline{CAS}$ na úrovni H a počas cyklu zápisu, t. j. ak pri prechode signálu $\overline{CAS}$ na úroveň L signál $\overline{WE}$ je tiež na úrovni L.

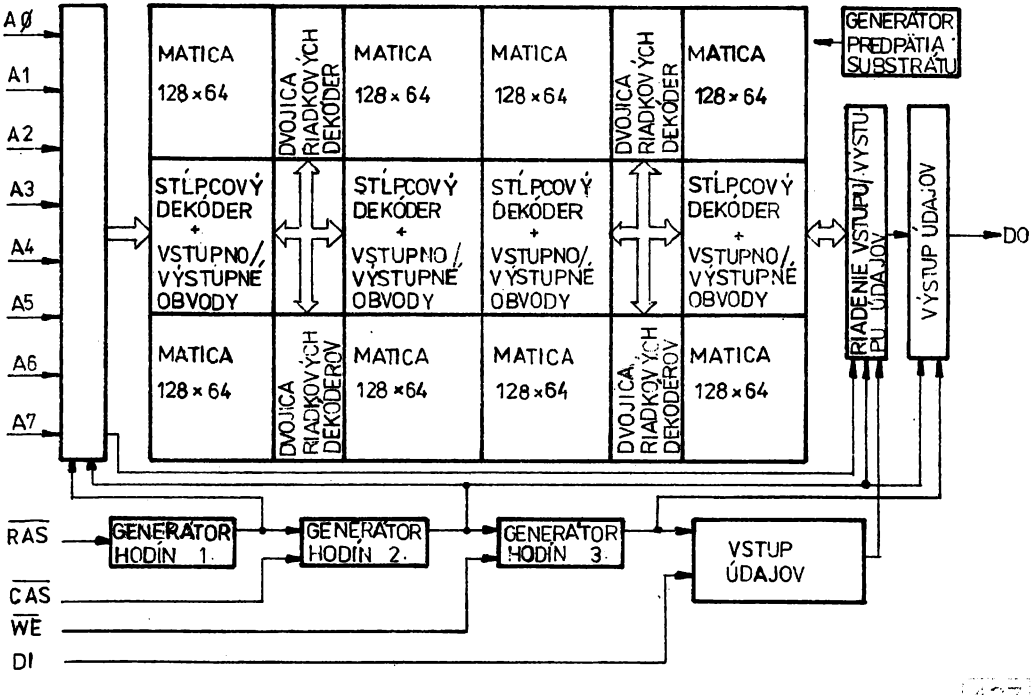
Dobu cyklu v niektorých aplikáciách je možné znížiť využitím režimov stránkovania. V prípade, že pamäťové bunky, ktoré majú byť za sebou aktivované sa nachádzajú v tom istom riadku pamäťovej matice, po naadresovaní daného riadku signálom $\overline{RAS}$ pre adresáciu jednotlivých buniek riadku postačuje zápis adresy do registra adries stĺpcov signálom $\overline{CAS}$. Zápis alebo čítanie je obdobné ako pri cykloch čítanie, zápis, modifikované čítanie/zápis.

Pre správnu funkciu dynamickej pamäťovej matice je nevyhnutné pravidelné obnovovanie informácie v jednotlivých pamäťových bunkách. Pri práve prebiehajúcom pamäťovom cykle dochádza k obnoveniu informácie vo všetkých bunkách dvoch riadkov pamäťovej matice daných adresami A0 ÷ A6. Obnovenie informácie celej pamäťovej matice predstavuje naadresovanie všetkých 128 riadkov určených adresami A0 ÷ A6. V prípade, že pamäťový obvod nie je funkčne činný, pre uchovanie informácie zapísanej do pamäťovej matice je možné aplikovať režim obnovenia informácie signálom $\overline{RAS}$, pri ktorom pamäťový cyklus pozostáva len z naadresovania riadku signálom $\overline{RAS}$ a signál $\overline{CAS}$ je neaktívny počas celého trvania cyklu. Výhodou tohto pracovného režimu je nižšia energetická náročnosť.

Po pripojení napájacieho napätia počas prvých osem pamäťových cyklov funkcia obvodu nie je definovaná. To isté platí aj po porušení požiadaviek na zabezpečenie obnovenia informácie zapísanej do pamäťovej matice.

Prúdový odber dynamického pamäťového obvodu zo zdroja napájacieho napätia počas pamäťového cyklu má impulzný charakter s rôznymi amplitúdami a relatívne rýchlymi zmenami. Odolnosť obvodu voči pôsobeniu porúch nasuperponovaných na napájacie napätia je maximálna pri neaktívnom stave (H) signálov $\overline{RAS}$, $\overline{CAS}$. Z aplikačných pravidiel je najdôležitejšie vhodné („mriežkové" — GRIDDING) usporiadanie prívodov napájacích napätí na plošnom spoji a používanie respektíve rozmiestenie vhodných blokovacích kondenzátorov (pre každý obvod 0,1 µF vf keramický typ + na každých 64 obvodov 100 µF tantalový typ).

Bloková schéma



Elektrické parametre

Medzné hodnoty

Napájacie napätie (U_{CC})	−0,5 až +7 V	[1]
Napätie ostatných vstupov, výstupov (U_I, U_O)	−1 až +7 V	[1]
Stratový výkon (P_{tot})	max. 1 W	
Rozsah pracovných teplôt (T_a)	0 až +70 °C	

[1] $U_{SS} = 0$ V

Doporučené pracovné podmienky – statické

$U_{SS} = 0$ V; $T_a = 0 \div +70$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Pozn.
			min.	max.	
Napájacie napätie	U_{CC}	V	4,75	5,25	
Vstupné napätie vysokej úrovne	U_{IH}		2,4	5,25	
Vstupné napätie nízkej úrovne	U_{IL}		−1,0	0,8	[2]

[2] Trvanie vstupného napätia pod hodnotu −0,3 V nesmie byť dlhšie ako 40 ns.

Doporučené pracovné podmienky – dynamické

$U_{SS} = 0$ V; $T_a = 0 \div +70$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Pozn.
			min.	max.	
Trvanie čela a tyla impulzov	t_r, t_f	ns	3	50	
Doba prednabíjania $\overline{RAS}$	t_{RP}		150		
Prídržná doba $\overline{RAS}$	t_{RSH}		150		
Prídržná doba $\overline{CAS}$	t_{CSH}		250		
Oneskorenie $\overline{CAS}$ od $\overline{RAS}$	t_{RCD}		75	100	[3]
Doba prednabíjania	t_{CP}		90		
Prednabíjanie $\overline{CAS}$ pred $\overline{RAS}$	t_{CRP}		−20		
Doba predstihu adresy pred $\overline{RAS}$	t_{ASR}		0		
Prídržná doba adresy riadkov	t_{RAH}		45		
Doba predstihu adresy pred $\overline{CAS}$	t_{ASC}		0		
Prídržná doba adresy stĺpcov	t_{CAH}		60		
Prídržná doba adresy stĺpcov k $\overline{RAS}$	t_{AR}		160		
Perióda obnovenia informácie	t_{REF}	ms		2,0	

[3] Pri $t_{RCD} > t_{RCD}$ max. sa predlžuje aj doba výberu t_{RAC}.

Doporučené pracovné podmienky – dynamické $U_{SS} = 0$ V; $T_a = 0 \div +70$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Pozn.
			min.	max.	
Cyklus čítanie, zápis					
Doba cyklu	t_{RG}		410		
Trvanie $\overline{RAS}$	t_{RAS}		250	10 000	
Trvanie $\overline{CAS}$	t_{CAS}		150	10 000	
Doba predstihu povelu pre čítanie	t_{RCS}		0		
Prídržná doba povelu pre čítanie	t_{RRH}		0		
Doba predstihu povelu pre zápis	t_{WCS}		0		[4]
Prídržná doba povelu pre zápis	t_{WCH}	ns	50		
Prídržná doba povelu pre zápis k $\overline{RAS}$	t_{WCR}		150		
Trvanie povelu pre zápis	t_{WP}		50		
Doba predstihu povelu pre zápis pred ukončením $\overline{RAS}$	t_{RWL}		60		
Doba predstihu vstupných údajov	t_{DS}		0		[5]
Prídržná doba vstupných údajov	t_{DH}		60		[5]
Doba trvania vstupných údajov za $\overline{RAS}$	t_{DHR}		160		
Modifikovaný cyklus čítanie/zápis					
Doba cyklu	t_{RWC}		445		
Trvanie $\overline{RAS}$	t_{RAS}		285	10 000	
Trvanie $\overline{CAS}$	t_{CAS}	ns	185	10 000	
Oneskorenie povelu pre zápis od $\overline{RAS}$	t_{RWD}		220		[4]
Oneskorenie povelu pre zápis od $\overline{CAS}$	t_{CWD}		120		[4]
Doba presahu vstupných údajov	t_{DH}		65		[5]
Režim stránkovania					
Doba cyklu čítanie, zápis	t_{RC}		280		
Doba modifikovaného cyklu čítanie/zápis	t_{RWC}		315		
Trvanie $\overline{RAS}$	t_{RAS}	ns	250	10 000	
Doba prednabíjania $\overline{CAS}$	t_{CPP}		120		
Prídržná doba povelu pre čítanie od CAS	t_{RCH}		0		

[4]) Ak t_{WCS}, t_{WCS} min. ide o cyklus zápisu, výstup údajov je neaktívny.
Ak t_{RWD}, t_{RWD} min. a t_{CWD}, t_{CWD} min. cyklus zápisu prechádza do modifikovaného cyklu zápisu.
Pri nedodržaní uvedených podmienok stav výstupu údajov je nedefinovaný.

[5]) Vzťahujú sa na aktívnu hranu zápisu ($\overline{WR}$, $\overline{CAS}$).

Menovité hodnoty statické $U_{SS} = 0$ V; $U_{CC} = 4{,}75 \div 5{,}25$ V; $T_a = 0 \div +70$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Poznámky
			min.	max.	
Prúdový odber kľudový	I_{CC0}	mA		5	[6]
Prúdový odber funkčný	I_{CC}	mA		55	[7] $T_a = +25$ °C
Kľudový prúd vstupov	I_{LI}	µA	−10	10	$U_I = U_{SS}$ až U_{CC}
Kľudový prúd výstupov	I_{LO}	µA	−10	10	$U_O = U_{SS}$ až U_{CC} [6]
Výstupná úroveň L	U_{OL}	V		0,4	$I_{OL} = 4$ mA
Výstupná úroveň H	U_{OH}	V	2,4		$I_{OH} = -4$ mA

[6]) $U_I = U_{CC}$ = pre $\overline{RAS}$ a $\overline{CAS}$

Menovité hodnoty dynamické $U_{SS} = 0$ V; $U_{CC} = 4{,}75 \div 5{,}25$ V; $T_a = 0 \div +70$ °C

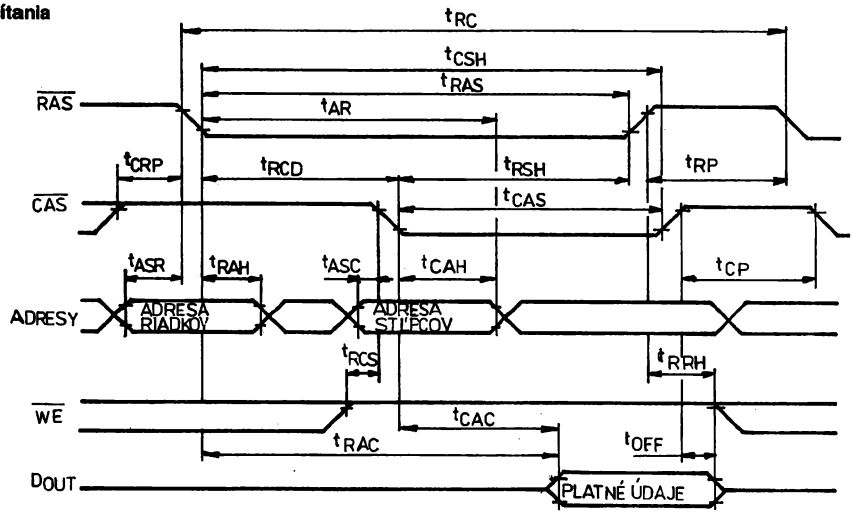
Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Poznámky
			min.	max.	
Doba výberu od $\overline{RAS}$	t_{RAC}	ns		250	[8]
Doba výberu od $\overline{CAS}$	t_{CAC}	ns		150	[8]

Informatívne hodnoty $U_{SS} = 0$ V; $U_{CC} = +5$ V; $T_a = +25$ °C

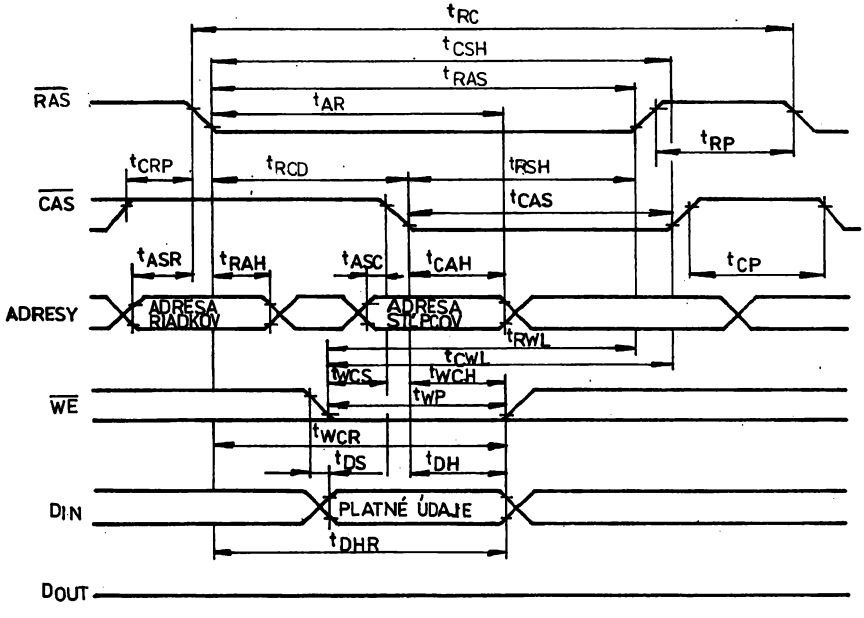
Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Poznámky
			min.	max.	
Prúdový odber pri obnovovaní informácií	I_{CC} RAS	mA		40	$U_I = U_{CC}$ pre $\overline{CAS}$ [7]
Prúdový odber v režime stránkovania	I_{CC} CAS	mA		40	$U_I = U_{CC}$ pre $\overline{RAS}$ [7]
Vypínacia doba výstupu	t_{OFF}	ns		50	[8] [9]
Kapacita vstupov A0 ÷ A7, DI	C_{I1}	pF		6	
Kapacita vstupov $\overline{WE}$, $\overline{RAS}$, $\overline{CAS}$	C_{I2}	pF		8	
Kapacita výstupov DO	C_O	pF		7	

[7]) $t_{RC} = 410$ ns; stredná hodnota
[8]) Záťaž 2 hradlá TTL + 100 pF
[9]) Doba prechodu výstupov do neaktívneho stavu

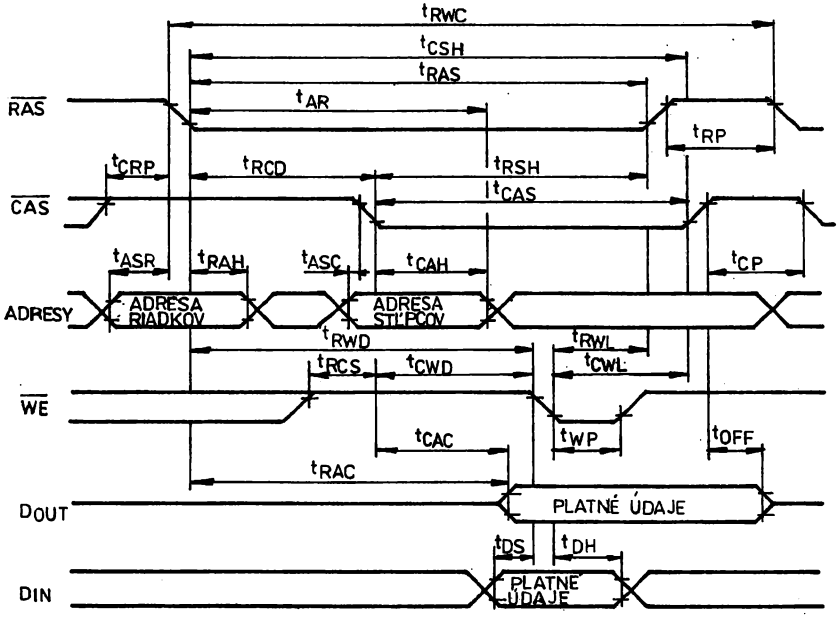
Cyklus čítania



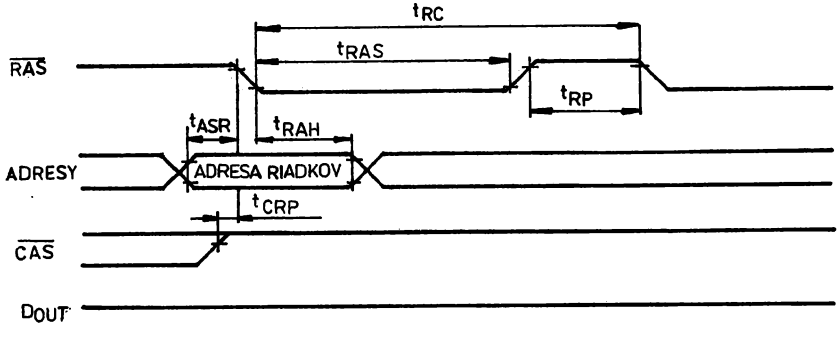
Cyklus zápisu



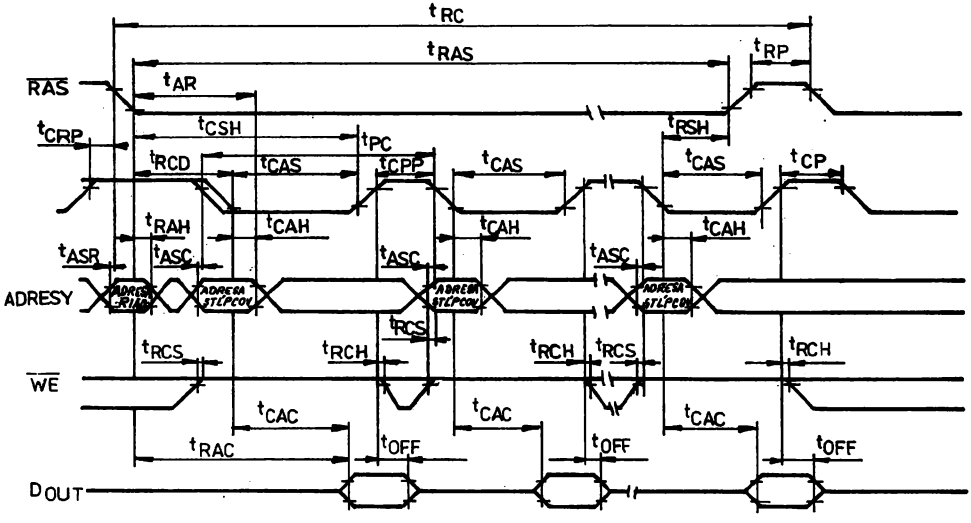
Modifikovaný cyklus čítanie/zápis



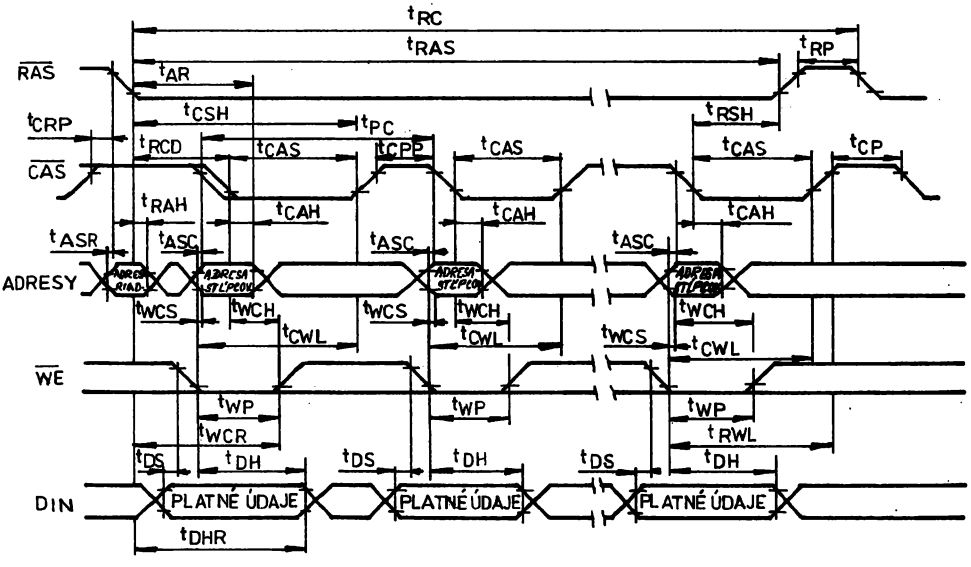
Obnovenie informácie signálom RAS



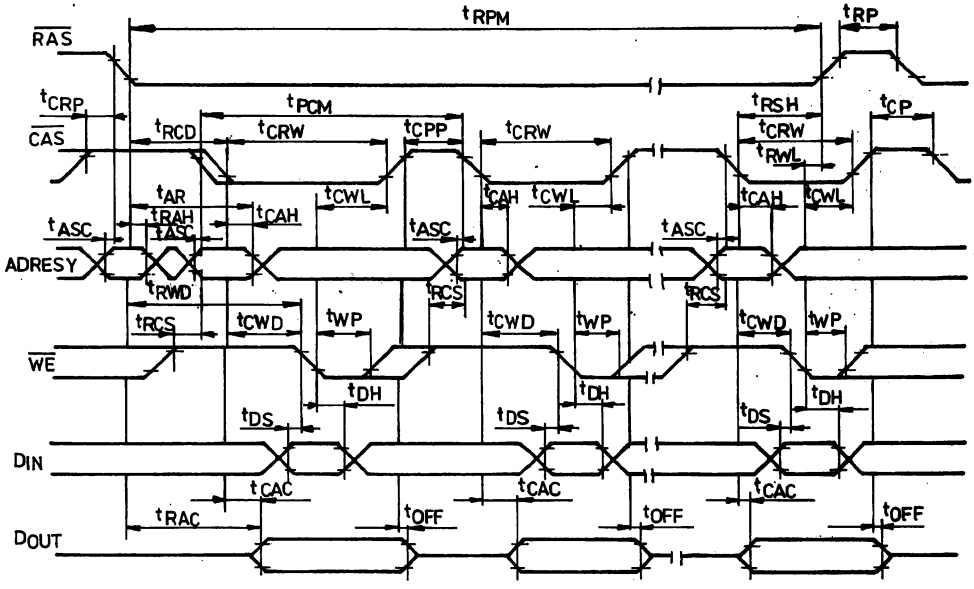
Cyklus čítanie v režime stránkovania



Cyklus zápisu v režime stránkovania

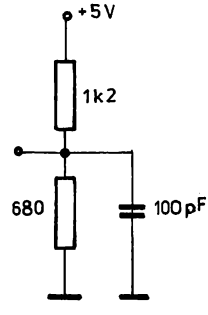


Modifikovaný cyklus čítanie/zápis v režime stránkovania



[1]) Referenčné úrovne: Pre vstupné signály $U_{IL} = 0{,}8$ V; $U_{IH} = 2{,}4$ V
Pre výstup údajov $U_{OL} = 0{,}4$ V; $U_{OH} = 2{,}4$ V

[2]) Záťaž pre výstup údajov:



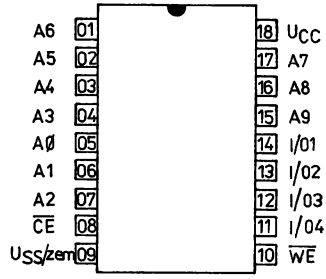
4096BITOVÁ STATICKÁ PAMÄŤ RAM

Statická pamäť RAM s kapacitou 4096 bitov.

Organizácia pamäte: 1024×4 bity
Technológia výroby: CMOS s kremíkovým hradlom
Stupeň integrácie: IO 5
Púzdro: DIL 18
Hmotnosť: max. 1,6 g

Pamäť sa vyznačuje:

- je priamo zlučiteľná s obvodmi TTL
- veľmi nízkou hodnotou odberu zo zdroja napájacieho napätia
- napájacie napätie možno znížiť až na hodnotu +2 V bez straty informácie zapísanej do pamäťovej matice
- organizácia pamäťovej matice 64×16×4

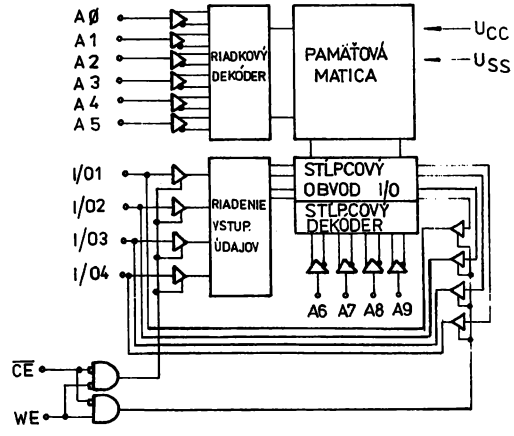


Zapojenie prívodov

Popis funkcie

Integrovaný obvod MHB5514 je statická pamäť RAM s kapacitou 1024×4 bity, vyrábaný technológiou CMOS s kremíkovým hradlom. Je priamo zlučiteľný s obvodmi TTL. Vyznačuje sa veľmi nízkou hodnotou odberu zo zdroja napájacieho napätia.
Napájacie napätie možno znížiť až na hodnotu +2 V bez straty informácie zapísanej do pamäťovej matice.
Pamäťová matica s organizáciou 64×16×4 je riadená z dekodéru stĺpcových adries A6 až A9. Dekódery stĺpcových adries obsahujú súčasne obvody pre čítanie a zápis.
Vstupy a výstupy dát sú spoločné (I/01 až I/04), čo umožňuje jednoduché pripojenie obvodu na obojsmernú údajovú zbernicu. Funkcia je riadená stavom vstupu pre výber obvodu $\overline{CS}$ a vstupu pre zápis $\overline{WE}$. K zápisu informácie do práve naadresovanej pamäťovej bunky dochádza pri prekrytí signálov $\overline{CS}$ = L, $\overline{WE}$ = L a k čítaniu pri prekrytí signálov $\overline{CS}$ = L, $\overline{WE}$ = H. Stav výstupov dát je nastavený pri prechode signálu $\overline{CS}$ z úrovne H na L. Pri stave $\overline{WE}$ = H výstupy sú v aktívnom stave pre $\overline{WE}$ = L výstupy sú nastavené do neaktívneho stavu.
Integrovaný obvod MHB5514 má rozmiestnenie vývodov púzdra zhodné s rozmiestnením vývodov púzdra pamäte MHB2114. Typ MHB5514/4 sa líši od typu MHB5514 zaručovanými hodnotami dynamických parametrov.

Bloková schéma:



MHB5514
MHB5514/4

Medzné hodnoty

Napätie jednotlivých vývodov oproti vývodu č. 9	−0,3 až +7 V [1]
Stratový výkon	500 mW
Rozsah pracovných teplôt	0 až +70 °C

[1]) Max. napätie na vstupoch nesmie prekročiť U_{CC} +0,3 V. V prípade výstupnej funkcie vývodov I/01–I/03 tieto musia byť v neaktívnom stave a napätie na nich musí byť v rozsahu 0 až U_{CC}.

Menovité hodnoty statické

$U_{CC} = 4{,}5 \div 5{,}5$ V; $T_a = 0 \div +70$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota min.	Hodnota max.	Poznámka
Odber zo zdroja U_{CC}	I_{CCST}	µA		100	[1])
Zvodový prúd vstupu	I_I	µA	−1,0	+1,0	$U_I = 0$ až U_{CC}
Vstupné napätie nízkej úrovne	U_{IL}	V		0,65	
Vstupné napätie vysokej úrovne	U_{IH}	V	2,2		
Zvodový prúd výstupu v neaktívnom stave	I_O	µA	−10,0	+10,0	$U_O = 0$ až U_{CC}
Výstupné napätie nízkej úrovne	U_{OL}	V		0,4	$I_{OL} = 2$ mA; $U_{CC} = 4{,}5$ V
Výstupné napätie vysokej úrovne	U_{OH}	V	2,4		$I_{OH} = -1{,}0$ mA; $U_{CC} = 4{,}5$ V
Napájacie napätie v režime uchovania informácie	U_{CCdr}	V	2,0		$U_{\overline{CE}} = U_{CC} - 0{,}2$ V

[1]) $U_{CC} = 5{,}5$ V; $U_{\overline{CE}} = U_{CC} - 0{,}2$ V; $U_I = 0{,}2$ alebo $U_{CC} - 0{,}2$ V

Informatívne hodnoty statické

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	Poznámka
Odber zo zdroja U_{CC}	I_{CC}	mA	13	[1]) [2])
			10	[1]) [3])
Vstupná kapacita	C_I	pF	5	[4])
Kapacita prívodov I/0	$C_{I/O}$	pF	7	[4])

[1]) $U_{CC} = 5{,}5$ V; $t_{cyc} = 1$ µs
[2]) pre MHB5514/4
[3]) pre MHB5514
[4]) $f = 1$ MHz; $U_I(U_O) = +5$ V; $U_{CC} = +5$ V

Menovité hodnoty dynamické

$U_{CC} = 4{,}5 \div 5{,}5$ V; $T_a = 0 \div +70$ °C; $C_L = 100$ pF

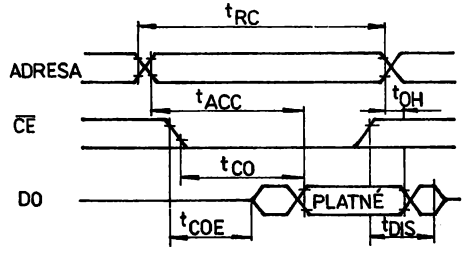
Parameter	Ozn.	Jedn.	MHB5514 min.	MHB5514 max.	MHB5514/4 min.	MHB5514/4 max.
Doba výberu od adresy	t_{ACC}	ns		650		450
Doba výberu od $\overline{CE}$	t_{CO}	ns		650		450
Oneskorenie prípravného nabíjania výstupu dát	t_{COE}	ns	20		20	
Presah výstupu dát cez adresu	t_{OH}	ns	30		30	
Oneskorenie neaktívneho stavu výstupu dát	t_{DIS}	ns		150		150
Trvanie zapisovacieho impulzu	t_{WP}	ns	350		350	

Parameter	Ozn.	Jedn.	MHB 5514		MHB 5514/4	
			min.	max.	min.	max.
Predstih adries pri zápise	t_{AW}	ns	50		50	
Doba zotavenia adries pri zápise	t_{WR}	ns	0		0	
Predstih vstupu dát	t_{DS}	ns	200		200	
Presah vstupu dát	t_{DH}	ns	0		0	

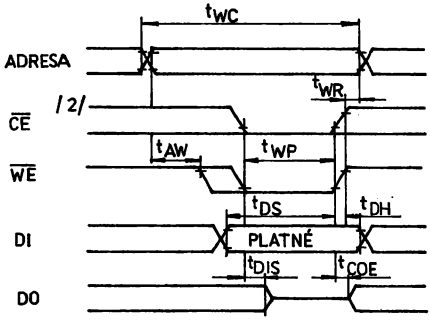
Poznámka: Vstupné úrovne: $U_{IL} = -0{,}3$ až $0{,}65$ V; $U_{IH} = 2{,}2$ až $U_{CC} + 0{,}3$ V
Rozhodovacie úrovne: $U_{OL} = 0{,}65$ V; $U_{OH} = 2{,}2$ V

Časové priebehy:

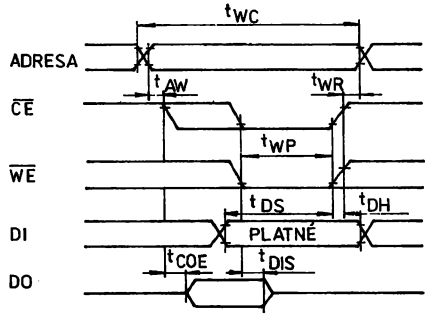
Cyklus čítania /1/



Cyklus zápisu (riadené $\overline{WE}$)



Cyklus zápisu (riadené $\overline{CE}$)

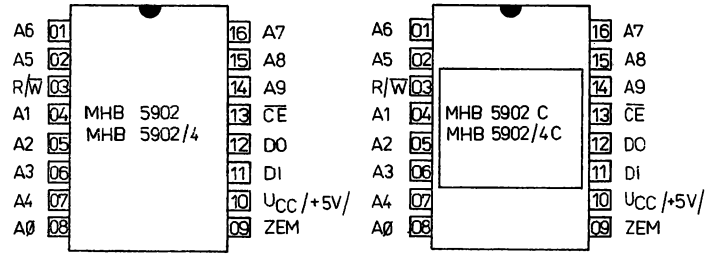


/1/ Počas cyklu čítania $\overline{WE}$ = H
/2/ Ak pri prechode $\overline{CE}$ z H na L je $\overline{WE}$ = L výstup DO je v neaktívnom stave.

1024BITOVÁ STATICKÁ PAMÄŤ CMOS RAM

Statická pamäť RAM s kapacitou 1024×1 bit.

Púzdro: DIL 16
Organizácia pamäti: 1024×1 bit
Technológia výroby: CMOS s kremíkovým hradlom
Stupeň integrácie: IO 4
Hmotnosť: max. 1,4 g



Zapojenie prívodov

Pamäť sa vyznačuje:

- priamo zlučiteľná s obvodmi TTL
- veľmi nízka hodnota odberu prúdu zo zdroja napájacieho napätia
- napájacie napätie možno znížiť až na hodnotu +2,0 V bez straty informácie zapísanej do pamäťovej matice
- organizácia pamäťovej matice v 32 riadkoch po 32 buniek

Popis funkcie

Obvod MHB5902 je statická pamäť RAM s kapacitou 1024×1 bit, je vyrobený technológiou CMOS s kremíkovým hradlom. Je priamo zlučiteľný s obvodmi TTL. Vyznačuje sa veľmi nízkou hodnotou odberu prúdu zo zdroja napájacieho napätia. Napájacie napätie možno znížiť až na hodnotu +2,0 V bez straty informácie zapísanej do pamäťovej matice.

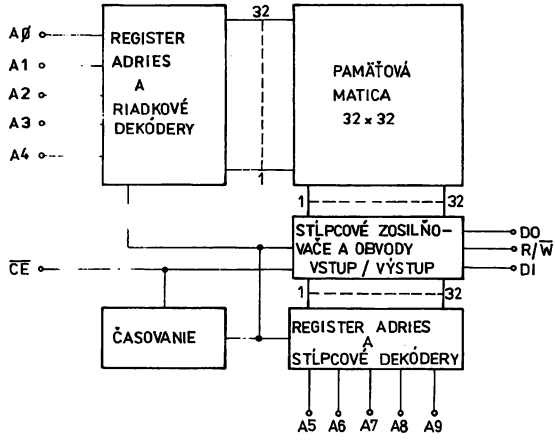
Pamäťová matica je organizovaná v 32 riadkoch po 32 buniek. Riadkové a stĺpcové dekódery sú riadené z adresných registrov, pričom zápis adresy riadku (AØ—A4) do registru riadkových adries a zápis adresy stĺpca (A4—A9) do registra stĺpcových adries je riadený signálom pre výber obvodu $\overline{CE}$. Adresa musí byť ustálená pred zmenou signálu $\overline{CE}$ z úrovne H na L a počas trvania zapisovacieho impulzu do adresných registrov (časy t_{AS} a t_{AH}).

Zápis informácie do pamäťovej bunky, resp. čítanie stavu pamäťovej bunky sa deje cez samostatné zosilňovače pre jednotlivé stĺpce pamäťovej matice. Režim zápisu a čítania je riadený signálom R/$\overline{W}$. Vstup a výstup údajov (D1, D0) sú navzájom oddelené, výstup údajov počas cyklu zápisu dát R/$\overline{W}$ = L je v neaktívnom stave. V režime zápisu signál R/$\overline{W}$ musí mať predpísaný predstih (t_{WS}) pred prechodom signálu $\overline{CE}$ z úrovne H na L. Samotný zápis prebieha pri prechode signálu R/$\overline{W}$ prípadne $\overline{CE}$ z úrovne H na L v závislosti na ich poradí. V prípade, že signál R/$\overline{W}$ je ukončený pred signálom $\overline{CE}$ výstup údajov sa môže dostať do neurčitého stavu.

Ak pri zápise nie je dodržaný predstih signálu R/$\overline{W}$ pred signálom $\overline{CE}$ nastane najprv čítanie informácie z naadresovanej pamäťovej bunky, o ktoré sa predĺži doba trvania cyklu (modifikovaný režim čítania-zápis). Typy MHB5902, 5902C sa líšia od typov MHB5902/4 a MHB5902/4C dynamickými vlastnosťami.

Obvod MHB5902 je určený ako náhrada typu MHB1902, oproti ktorému má lepšie dynamické vlastnosti, nenáročnejšie časovanie a priaznivejšie vlastnosti v režime uchovania informácie.

Bloková schéma:



Medzné hodnoty

Parameter	Hodnota	Poznámka
Napätie jednotlivých vývodov oproti vývodu č. 9	−0,3 až +7,0 V	[1] [2]
Stratový výkon	500 mW	
Rozsah pracovných teplôt	0 ÷ +70 °C	

[1] Výstup DO v neaktívnom stave, $U_{DD} \leqslant U_{CC}$
[2] Maximálne napätie na vstupoch nesmie presiahnuť U_{CC} +0,3 V

Menovité hodnoty statické

$U_{CC} = 4{,}5 \div 5{,}5$ V; $T_a = 0 \div +70$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota min.	Hodnota max.	Pozn.
Odber zo zdroja U_{CC}	I_{CC}	µA		20,0	[1]
Vstupný zvodový prúd	I_I	µA	−1,0	+1,0	[2]
Vstupné napätie nízkej úrovne	U_{IL}	V		0,8	
Vstupné napätie vysokej úrovne	U_{IH}	V	U_{CC} −2,0		
Zvodový prúd výstupu v neaktívnom stave	I_O	µA	−5,0	+5,0	[3]
Výstupné napätie nízkej úrovne	U_{OL}	V		0,4	[4]
Výstupné napätie vysokej úrovne	U_{OH}	V	2,4		[5]
Napájacie napätie v režime uchovania informácie	U_{CCdr}	V	2,0		[6]

[1] $U_I = 5{,}5$ V; $U_{\overline{CE}} = U_{CC} - 0{,}2$ V; $U_I = 0{,}2$ V alebo $U_{CC} - 0{,}2$ V
[2] $U_I = 0$ až U_{CC}
[3] $U_O = 0$ až U_{CC}
[4] $I_{OL} = 2{,}0$ mA; $U_{CC} = 4{,}5$ V
[5] $I_{OH} = -1{,}0$ mA; $U_{CC} = 4{,}5$ V
[6] $U_{\overline{CE}} = U_{CC} - 0{,}2$ V

MHB5902, MHB5902/4
MHB5902C, MHB5902/4C

Informatívne hodnoty statické $T_a = +25\ °C$

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	Pozn.
Odber zo zdroja U_{CC}	I_{CC}	µA	10,0	1)
Vstupná kapacita	C_I	pF	5	2)
Výstupná kapacita	C_O	pF	7	2)

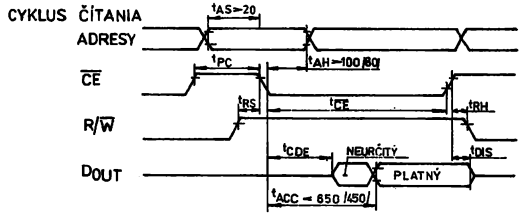
1) $U_{CC} = 5{,}5$ V; $t_{cyc} = 1$ µs
2) $f = 1$ MHz; $U_I(U_O) = +5$ V; $U_{CC} = +5$ V

Menovité hodnoty dynamické $U_{CC} = 4{,}5 \div 5{,}5$ V; $C_L = 100$ pF; $T_a = 0 \div +70\ °C$

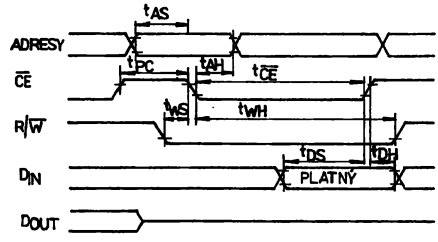
Parameter	Ozn.	Jedn.	MHB5902 MHB5902C		MHB5902/4 MHB5902/4C		Pozn.
			min.	max.	min.	max.	
Doba výberu	t_{ACC}	ns		650		450	
Doba prípravného nabíjania $\overline{CE}$	t_{PC}	ns	200		100		
Šírka impulzu $\overline{CE}$	$t_{\overline{CE}}$	ns	650		450		
Presah $\overline{CE}$	$t_{\overline{CEH}}$	ns	300		250		1)
Predstih adries	t_{AS}	ns	20		20		
Presah adries	t_{AH}	ns	100		80		
Predstih R/$\overline{W}$ pri čítaní	t_{RS}	ns	0		0		
Oneskorenie R/$\overline{W}$ pri čítaní	t_{RH}	ns	0		0		
Predstih R/$\overline{W}$ pri zápise	t_{WS}	ns	0		0		
Presah R/$\overline{W}$ pri zápise	t_{WH}	ns	300		250		
Trvanie zapisovacieho impulzu	t_{WP}	ns	300		250		1)
Oneskorenie prípravného nabíjania výstupu dát	t_{COE}	ns	0		0		
Oneskorenie neaktívneho výstupu dát	t_{DIS}	ns		150		100	
Predstih vstupu dát	t_{DS}	ns	300		250		
Presah vstupu dát	t_{DH}	ns	0		0		
Oneskorenie R/$\overline{W}$ oproti výstupu dát	t_{OW}	ns	0		0		1)
Presah výstupu dát cez R/$\overline{W}$	t_{ROD}	ns		150		100	1)

1) Platí len modifikovaný režim čítania-zápis
2) Vstupné úrovne: $U_{IL} = 0{,}8$ V
$U_{IH} = U_{CC} - 2$ V $\div$ $U_{CC} + 0{,}3$ V
3) Rozhodovacie úrovne výstupu: $U_{OL} = 0{,}8$ V
$U_{OH} = 2{,}4$ V

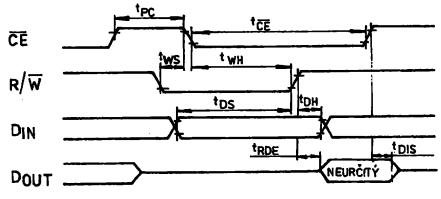
Časové priebehy:

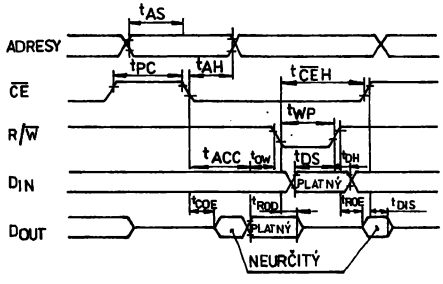


A) **Cyklus zápisu**



B)



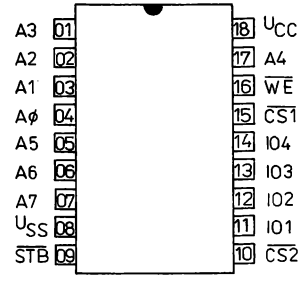


1024BITOVÁ STATICKÁ PAMÄŤ CMOS RAM

Statická pamäť RAM s kapacitou 1024 bit.
Organizácia pamäti: 256×4 bity
Technológia výroby: CMOS s kremíkovým hradlom
Stupeň integrácie: IO 4
Hmotnosť: max. 1,6 g
Púzdro: DIL 18

Pamäť sa vyznačuje:

- priamo zlučiteľná s obvodmi TTL
- nízkou hodnotou napájacieho prúdu
- pamäť pracuje bez straty zapísanej informácie s napätím zníženym až na hodnotu +2,0 V
- organizácia pamäťovej matice 32×8×4

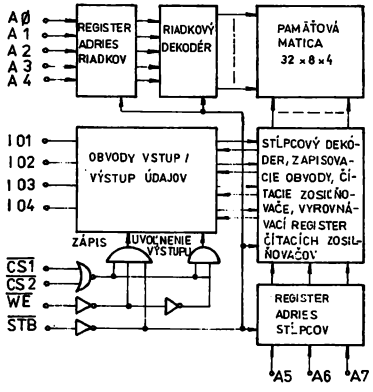


Zapojenie prívodov

Popis funkcie

Vstupy a výstupy údajov sú spoločné (I/01 až I/04). Zápis informácie resp. čítanie stavu štvorice pamäťových buniek sa deje cez samostatné zosilňovače pre jednotlivé stĺpce pamäťovej matice. Obvod je aktivovaný súčasným pripojením vstupov pre výber obvodu $\overline{CS1}$, $\overline{CS2}$ na úroveň L. Funkcia obvodu je riadená signálom pre uvoľnenie zápisu $\overline{WE}$.
Adresy riadkov AØ ÷ A4 a stĺpcov A5 ÷ A7 sú zapísané do registrov stĺpcových a riadkových adries pri prechode strobovacieho signálu $\overline{STB}$ z úrovne H na L. Pri prechode signálu $\overline{STB}$ z úrovne L na H je zapísaný stav práve naadresovanej pamäťovej bunky do vyrovnávacieho registra čítacích zosilňovačov. Pri $\overline{CS1}$ = L, $\overline{CS2}$ = L, $\overline{WE}$ = H vývody I/01 až I/04 sú na funkcii výstupov v aktívnom stave. Na vývody I/01 až I/04 sú prepojené výstupy vyrovnávacieho registra čítacích zosilňovačov. Ak $\overline{CS1}$ = L, $\overline{CS2}$ = L, $\overline{WE}$ + L, vývody I/01 až I/04 sú v neaktívnom stave, zapisovacie obvody v stĺpcových dekóderoch sú odblokované a počas prvého prechodu niektorého zo signálov $\overline{STB}$, $\overline{CS1}$, $\overline{CS2}$, $\overline{WE}$ z úrovne L na H je uskutočnený zápis do práve naadresovanej bunky pamäťovej matice. Podmienkou je dodržanie časovania aktívneho stavu zápisu ($\overline{CS1}$ = L, $\overline{CS2}$ = L, $\overline{WE}$ = L) voči signálu $\overline{STB}$ a časovania vstupu údajov voči danému prechodu signálu pre zápis údajov.
Vhodným časovaním $\overline{WE}$ a $\overline{STB}$ ($\overline{CS1}$ = L, $\overline{CS2}$ = L) je možné počas jedného pracovného cyklu prečítať stav naadresovanej pamäťovej bunky s následným zápisom nových údajov (modifikovaný režim čítanie/zápis).

Bloková schéma:



Medzné hodnoty

Parameter	Hodnota	Pozn.
Napätie jednotlivých vývodov oproti vývodu č. 8	−0,3 až +8,0 V	1) 2)
Stratový výkon	500 mW	3)
Rozsah pracovných teplôt	0 až +70 °C	

1) Výstup DO v neaktívnom stave, $U_{DO} \leqslant U_{CC}$
2) Maximálne napätie na vstupoch nesmie presiahnuť U_{CC} +0,3 V
3) Maximálny stratový výkon na jeden výstup 100 mW

Menovité hodnoty statické

$U_{CC} = 4{,}5 \div 5{,}5$ V, $T_a = 0 \div 70$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Pozn.
			min.	max.	
Odber zo zdroja U_{CC}	I_{CC}	µA		100	1)
Vstupný zvodový prúd	I_I	µA	−1,0	+1,0	2)
Vstupné napätie nízkej úrovne	U_{IL}	V		0,8	
Vstupné napätie vysokej úrovne	U_{IH}	V	U_{CC} −2,0		
Zvodový prúd výstupu v neaktívnom stave	I_O	µA	−1,0	+1,0	3)
Výstupné napätie nízkej úrovne	U_{OL}	V		0,4	4)
Výstupné napätie vysokej úrovne	U_{OH}	V	2,4		5)
Napájacie napätie v režime uchovania informácie	U_{CCDr}	V	2,0		

1) $U_I = 5{,}5$ V, $U_I = 0{,}2$ V alebo U_{CC} −0,2 V
2) $U_I = 0$ až U_{CC}
3) $U_O = 0$ až U_{CC}
4) $I_{OL} = 1{,}6$ mA, $U_{CC} = 4{,}5$ V
5) $I_{OH} = -0{,}2$ mA, $U_{CC} = 4{,}5$ V

Informatívne hodnoty statické

$T_a = +25$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	Pozn.
Odber zo zdroja U_{CC}	I_{CC}	mA	4,0	1)
Vstupná kapacita	C_I	pF	4	2)
Výstupná kapacita	C_O	pF	6	2)

1) $U_{CC} = 5{,}5$ V, $t_{cyc} = 1$ µs
2) $f = 1$ MHz, $U(U_O) = +5$ V, $U_{CC} = +5$ V

Menovité hodnoty dynamické

$U_{CC} = 4{,}5 \div 5{,}5$ V, $T_a = 0 \div 70$ °C

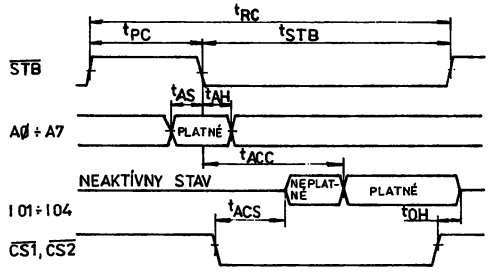
Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Pozn.
			min.	max.	
Doba cyklu	t_{RC}, t_{WC}	ns	500		
Doba výberu	t_{ACC}	ns		350	
Oneskorenie aktivácie výstupu	t_{ACS}	ns		180	
Presah aktívneho stavu výstupu	t_{OH}	ns		180	
Šírka strobovacieho impulzu	t_{PC}	ns	150		

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Pozn.
			min.	max.	
Trvanie prednabíjania strobovacieho impulzu	t_{STB}	ns	350		
Predstih adries	t_{AS}	ns	10		
Presah adries	t_{AH}	ns	70		
Šírka $\overline{WE}$	t_{W}	ns	350		
Presah $\overline{WE}$ za $\overline{STB}$	t_{WH}	ns	350		
Predstih $\overline{WE}$ pred $\overline{STB}$	t_{WS}	ns	350		
Predstih aktivovania obvodu pred $\overline{WE}$	t_{WCS}	ns	0		
Presah aktivovania obvodu za $\overline{WE}$	t_{WCH}	ns	350		
Predstih WE pred aktivovaním obvodu	t_{CWS}	ns	350		
Presah WE za aktivovaním obvodu	t_{CWH}	ns	0		
Oneskorenie vstupu údajov za $\overline{STB}$	t_{WD}	ns	200		
Predstih vstupu údajov	t_{DS}	ns	170		
Presah vstupu údajov	t_{DH}	ns	0		

Poznámka: Záťaž jeden vstup TTL + 50 pF. Rozhodovacia úroveň 50 % U_{CC}. Trvanie čela a tylu vstupných signálov 20 ns.

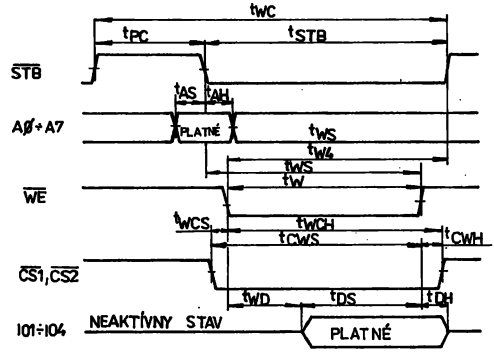
Časové priebehy

Režim čítania:



[1]) Pre aktívny stav musí súčasne platiť $\overline{CS1}$ = L; $\overline{CS2}$ = L; $\overline{WE}$ = H

Režim zápisu:



MASKOU PROGRAMOVANÉ PAMĚTI ROM

Programovatelnost maskou programovaných paměťových obvodů ROM spočívá v možnosti trvale změnit binární informaci uloženou v jednotlivých buňkách paměti programováním. Informační obsah, který má být do paměti uložen, určuje zákazník pomocí děrné pásky „Zadání obsahu paměti ROM". Programování se provádí během výrobního procesu ve stadiu posledních hromadných operací ve výrobě systémů vytvořením programové sítě pomocí programovací masky. Během této technologické operace se každému paměťovému místu přiděluje symbol L nebo H, který vyjadřuje binární informaci uloženou v daném místě.
Spolu s objednávkou paměti musí zákazník předložit děrnou pásku se zadáním obsahu, který má výrobce naprogramovat do paměti. Způsob vytvoření děrné pásky (zadávání obsahu) je součástí katalogového listu každé paměti ROM. Minimální počet pro ekonomickou dodávku maskou programovaných pamětí je 600 kusů.

MASKOU PROGRAMOVANÁ PAMĚŤ ROM 1024 BITŮ

Rychlá bipolární maskou programovaná paměť ROM s kapacitou 1024 bitů.

Organizace 256 slov po čtyřech bitech.
Oblast použití pro paměti konstant, generátory logických funkcí.

Vstupy opatřeny záchytnými diodami.
Výstupy třístavové.

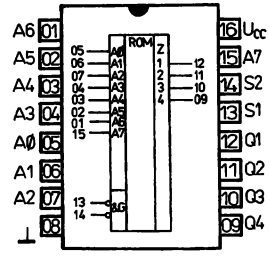
Stupeň integrace: IO 4

Pouzdro: 61-6D

Plastové pouzdro s 2× osmi vývody ve dvou řadách podle ČSN 35 8720 část 2.

Hmotnost: max. 2 g.

Součástky se upevňují pájením do plošného spoje nebo uložením do objímek. Na vývod 08 se připojuje záporný pól, na vývod 16 kladný pól napájacího zdroje (U_{CC}).



Zapojení vývodů
(pohled shora)

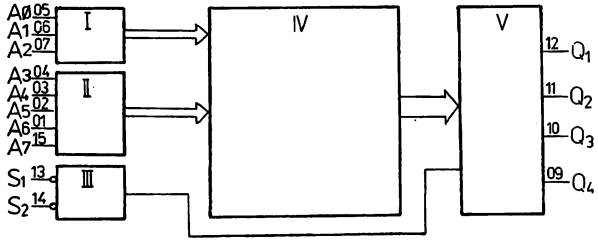
$A_0 \ldots A_7$ — vstupy ADRESA
S_1, S_2 — vstupy VYBAVENÍ
$Q_1 \ldots Q_4$ — výstupy

Mezní hodnoty

		min.	max.	
Napájecí napětí[1] [3]	U_{CC}		+5,25	V
Vstupní napětí[1]	U_I	−0,5	+5,5	V
Vstupní proud[2]	I_I		−18	mA
Pracovní teplota okolí	T_a	0	+70	°C
Skladovací teplota[3]	T_{stg}	−55	+155	°C

[1] Všechna napětí se rozumějí vzhledem ke společnému bodu — vývodu 08.
[2] Znaménko — (minus) u hodnoty proudu znamená, že proud vytéká ven z vývodu.
[3] Krátkodobě. Podmínky dlouhodobého skladování definuje norma ČSN 35 8802.

Funkční blokové zapojení:



Integrovaný obvod MH74S187
se skládá z těchto hlavních funkčních skupin:

I. Dekodér adresy pro určení čtveřice řádků v paměťové matici; funkčně je to převodník tříbitového binárního kódu, v němž jsou vyjádřena pravá tři místa adresy, na kód 1 z osmi. Každý z osmi výstupů převodníku volí jednu čtveřici řádků paměťové matice.

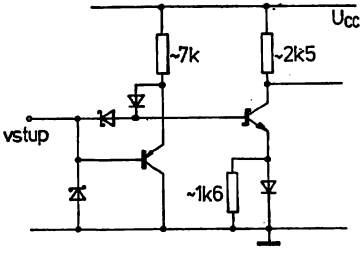
II. Dekodér adresy pro určení sloupce v paměťové matici; funkčně je to převodník pětibitového binárního kódu, v němž je vyjádřeno levých pět míst adresy, na kód 1 z třiceti dvou. Každý z 32 výstupů převodníku volí jeden ze sloupců paměťové matice.

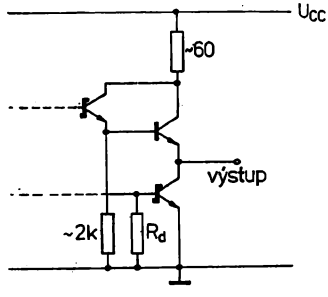
III. Obvod vnějšího ovládání. Ze signálu na vstupech S1 a S2 vytváří funkci negovaného součtu, s tímto signálem blokuje přenos informace přes blok výstupních zesilovačů.

IV. Paměťová matice. Obsahuje 1024 paměťových míst (buněk) uspořádaných do čtverce o 32 řádcích a 32 sloupcích. Volbě určitého slova odpovídá volba jednoho ze 32 sloupců matice (pomocí dekodéru II) a volba jedné z 8 čtveřic řádků matice (pomocí dekodéru I). V průsečících zvoleného sloupce se zvolenou čtveřicí řádků se nacházejí čtyři paměťové buňky, v nichž je uložen informační obsah zvoleného slova.

V. Skupina výstupních zesilovačů – zprostředkovává přenos informace uložené v adresovaném slově matice na výstupy Q_1 až Q_4 paměti. Přenos lze blokovat (výstupy paměti uvést do stavu vysoké impedance) opět pomocí vstupů VYBAVENÍ.

Náhradní zapojení vstupů a výstupů:





MH74S187

Popis funkce:

Polovodičová bipolární maskou programovaná paměť konstant ROM MH74S187 má kapacitu 256 čtyřbitových slov — tedy celkem 1024 bitů. Pro každé slovo je v paměti vyhrazeno místo (čtyři paměťové buňky — řádek), které má svoji adresu.

Z důvodu identifikace se jednotlivým slovům přiřazují čísla od 0 do 255. Volba slova se pak provádí přivedením napětí U_{IL} nebo U_{IH} na vstupy ADRESA $A_0 \ldots A_7$. Přiřazení jednotlivých slov k jednotlivým kombinacím těchto napětí se provádí v přímém binárním kódu. Má tedy např. slovo 3 adresu vyjádřenou binárním symbolem LLLLLLHH. Volba tohoto slova se zajistí přivedením napětí U_{IL} na vstupy A_7 až A_2 a napětí U_{IH} na vstupy A_1 a A_0, neboť stavu L odpovídá napětí U_{IL}, stavu H napětí U_{IH}.

Při vlastním provozu součástky se rozlišují tyto pracovní funkce:
— čtení z paměti
— blokování paměti.

Ve funkci ČTENÍ budou výstupy Q_1 až Q_4 ve stavech H nebo L — v souladu s informací uloženou v jednotlivých buňkách řádku (slova) vybraného adresou.

Ve funkci BLOKOVÁNÍ bez ohledu na adresou zvolený řádek (slovo) budou všechny výstupy ve stavu vysoké impedance.

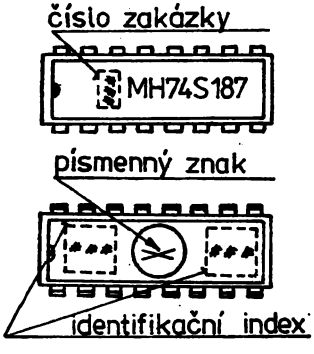
Správná činnost paměti, tj. čtení nebo blokování informace je zaručena pouze při provozu obvodu v předepsaných pracovních podmínkách.

Z důvodu identifikace se každá naprogramovaná paměť označuje tzv. identifikačním indexem a číslem zakázky.

Identifikační index tvoří šestimístné číslo. Uvádí se na spodní straně pouzdra součástky. Pro každý obsah paměti si jej přiděluje sám zákazník. Uvádí jej v děrné pásce „Zadání obsahu paměti PROM".

Číslo zakázky je třímístné číslo, které přiděluje výrobní podnik paměti. Uvádí se vlevo od typového znaku, kolmo na podélnou osu součástky.

Postup při zadávání obsahu paměti pomocí děrné pásky či tabulky je uveden v příloze tohoto katalogového listu.



Číslo zakázky se může skládat z číslic 0 až 9.

Identifikační index se může skládat z číslic 0 až 9 s výjimkou první číslice, která může být 0 nebo 1.

Písmenový znak (pomocné značení výrobce) může být A až Z.

Logické funkce

Provoz	Stav na vstupu VÝBĚR		Stav na výstupech Q_1 až Q_4 v adresovaném slově
	S_1	S_2	
Čtení	L	L	V
Blokování	L	H	vysoká impedance
	H	L	vysoká impedance
	H	H	vysoká impedance

Podmínky pro zajištění správné funkce

(Platí pro provoz ČTENÍ a BLOKOVÁNÍ, hodnoty vztaženy ke společnému bodu – vývodu 08.)

Pracovní teplota okolí	0 °C ≦	T_a	≦ +70	°C
Vstupní napětí – úroveň L	−0,5 V ≦	U_{IL}	≦ +0,8	V
Vstupní napětí – úroveň H	+2,0 V ≦	U_{IH}	≦ +5,5	V
Napájecí napětí (mezi vývody 16 a 08)	+4,75 V ≦	U_{CC}	≦ +5,25	V
Výstupní zatěžovací proud – výstup v úrovni L		I_{OL}	≦ 16	mA
Výstupní zatěžovací proud – výstup v úrovni H		$-I_{OH}$	≦ 6,5	mA

Výstupní zatěžovací proud teče ven z výstupu, je-li u jeho hodnoty znaménko minus; není-li, proud teče do výstupu.

Poznámky:

1. Stav V znamená úroveň H nebo L; pro každý výstup je určen požadavkem na obsah adresovaného slova.
2. Stavu H na libovolném výstupu v režimu ČTENÍ odpovídá parametr U_{OH}, stavu L parametr U_{OL}. Požadavky na hodnoty těchto parametrů jsou uvedeny v charakteristických údajích.
3. Stav vysoké impedance na výstupech Q_1 až Q_4 při režimu BLOKOVÁNÍ charakterizují parametry I_{OZH} a I_{OZL}. Požadavky na hodnoty těchto parametrů jsou uvedeny v charakteristických údajích.
4. Stav L na vstupech VYBAVENÍ S_1, S_2 znamená, že se na tyto vstupy přivede napětí U_{IL}, stav H napětí U_{IH}, jehož přípustné hodnoty jsou uvedeny v podmínkách pro zajištění správné funkce.
5. Tabulky logických funkcí platí pro jakoukoliv kombinci na vstupech ADRESA A_1 ... A_8, tedy pro kterékoliv adresované slovo. Stejně jako pro vstupy VYBAVENÍ platí i pro vstupy ADRESA, že stav L se dosáhne přivedením napětí U_{IL}, stav H napětím U_{IH}.
6. Při přechodu z režimu BLOKOVÁNÍ do režimu ČTENÍ nebo naopak nezajímají výstupy Q_1 až Q_4 stavy uvedené v tabulkách logických funkcí okamžitě, ale za určitou dobu po změně na vstupech VYBAVENÍ S_1, S_2 (z hodnot U_{IL} na U_{IH} nebo naopak).
   Také při změně adresy (v režimu ČTENÍ) uplyne určitá doba mezi poslední změnou napětí na adresových vstupech a okamžikem, kdy se na výstupech objeví informace, obsažená ve slově se změněnou adresou. Požadavky na hodnoty těchto dob (dynamické hodnoty) jsou uvedeny v charakteristických údajích.

Charakteristické údaje

		min.—max.	
Statické parametry: $T_a = 0$ °C, +25 °C, +70 °C			
Výstupní napětí — úroveň H * $U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V, $I_{OH} = -6{,}5$ mA	U_{OH}	≧2,4	V
Výstupní napětí — úroveň L * $U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V, $I_{OL} = 16$ mA	U_{OL}	≦0,5	V
Vstupní proud — úroveň H * $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 5{,}5$ V, $U_{IL} = 0$ V * $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 2{,}7$ V, $U_{IL} = 0$ V	I_{IH} I_{IH}	≦1 ≦25	mA µA
Vstupní proud — úroveň L * $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IL} = 0{,}45$ V, $U_{IH} = 4{,}5$ V	$-I_{IL}$	≦250	µA
Vstupní záchytné napětí * $U_{CC} = 4{,}75$ V, $I_{IL} = -18$ mA	$-U_{IK}$	≦1,2	V
Výstupní proud zkratový * $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V	$-I_{OS}$	30...100	mA
Výstupní proud ve stavu vysoké impedance * $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{OZH} = 2{,}4$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V * $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{OZL} = 0{,}5$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V	I_{OZH} $-I_{OZH}$	≦50 ≦50	µA µA
Odběr ze zdroje * $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IL} = 0$ V, $U_{IH} = 4{,}5$ V	I_{CC}	≦135	mA
Dynamické parametry: $T_a = +25$ °C, $U_{CC} = 5$ V			
Doba výběru	t_{AVQV}	≦65	ns
Doba vybavení	t_{SLQV}	≦55	ns
Doba zablokování	t_{SHQZ}	≦25	ns

OBJEDNACÍ POSTUP:

Spolu s objednávkou na paměti, musí zákazník zaslat děrnou pásku se zadáním obsahu, který má výrobce naprogramovat do paměti. Děrnou pásku (tabulku) zašle zákazník ve dvojím vyhotovení se svým razítkem a podpisem ve vhodném obalu (krabičce). V tomto obalu bude páska vrácena zákazníkovi spolu se zásilkou naprogramovaných pamětí.

Vrácená děrná páska bude označena kontrolním orgánem výrobce.

V případě reklamace musí zaslat zákazník spolu s reklamovanými součátkami děrnou pásku (tabulku), která patří k reklamovaným obvodům a je označena kontrolním orgánem výrobce.

Způsob vyhotovení děrné pásky (zadávání obsahu) je popsán dále.

ZADÁVÁNÍ OBSAHU MASKOU PROGRAMOVANÝCH PAMĚTÍ ROM:

Zadávací kód MH74S187

Informační obsah, který má být uložen v každém slově paměti, se vyjadřuje v hexadecimálním kódu. Protože obvod obsahuje čtyřbitová slova, je obsah každého zadávaného slova vyjádřen jedním hexadecimálním znakem. Způsob přiřazení výstupů Q1 až Q4 k bitovým pozicím binárního slova na tvar hexadecimální je uveden v tabulce.

Výstup	Q_4	Q_3	Q_2	Q_1
Data binárně	1 (H)	0 (L)	1 (H)	1 (H)
Data hexadecimálně	B			

Zadávání obsahu každého zadávaného slova na děrnou pásku se děje dvojicí hexadecimálních znaků, přičemž nositelem obsahu slova je jenom jeden znak (buď levý nebo pravý), ale pro celou paměť stále stejný. Informaci o tom, který z nich je nositelem obsahu udává první (levá) číslice identifikačního indexu zákazníka.

ZADÁVÁNÍ OBSAHU DĚRNOU PÁSKOU:

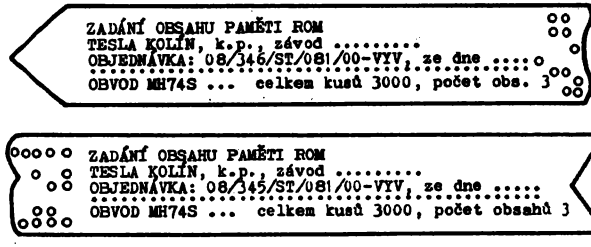
Obecné údaje

Děrná páska musí být naprogramována v 7 nebo 8bitovém kódu ASCII. Na začátku i na konci pásky musí být asi 100 prázdných znaků, kde musí být tuší nebo perem napsán text: ZADÁNÍ OBSAHU PAMĚTI ROM, jméno zákazníka, číslo a datum objednávky, druh obvodu, celkový počet kusů, které mají být podle dané pásky naprogramovány, příp. počet různých obsahů pamětí, zadaných danou páskou (viz následující obr.).

Zákazník může zadávat společnou děrnou páskou i více obsahů, ale na jedné pásce vždy jen pro paměti jednoho typu. Jednotlivé obsahy musí být odděleny asi 25 prázdnými znaky. Nikde jinde ve vyděrovaném textu a zadání obsahu se nesmí vyskytnout znaky pro =, *, : kromě míst, kde je to výslovně přikázáno.

Zákazník musí poslat pásku svinutou v kotouči tak, že začátek pásky je uvnitř, konec je z vnějšku. Celková délka pásky nesmí přesáhnout 100 m.

Každá děrná páska musí být opatřena, mimo údaje zobrazené na obrázku, razítkem a podpisem zákazníka.



Formát děrné pásky

Děrná páska je organizována v řádcích, přičemž řádkem zde rozumíme řádek výpisů obsahu děrné pásky na dálnopisu či řádkové tiskárně. Asi po 100 prázdných znacích začíná děrná páska vyděrovanou hlavičkou, která je společná pro celou pásku. V této hlavičce jsou uvedeny stejné informace jako v popisu perem na začátku a konci pásky (viz příklad popisu děrné pásky). Pak následuje asi 50 prázdných znaků. Po vynechání tří řádků následuje ve dvou řádcích informace o identifikačním indexu a počtu kusů pamětí, které mají mít obsah, jehož zadání bezprostředně následuje.

Pole dat na pásce obsahuje pouze 4bitová slova. Protože dva hexadecimální znaky reprezentují dvě tato slova, má význam vždy jen jeden z nich s identifikačním indexem, který je za textem IDENTIFIKAČNÍ INDEX= (bez mezery) uveden ve formě šestimístného čísla, musí být specifikováno který. Začíná-li identifikační index číslicí 0, pak jsou platná data charakterizována levým znakem ze dvou znaků příslušejících jedné adrese; je-li na prvním místě číslice 1, pak data udává pravý znak. V dalším řádku následuje po textu POČET KUSŮ bezprostředně (bez mezery) po značce * čtyřmístné dekadické číslo udávající počet požadovaných kusů daného obsahu.

Vlastní zadání obsahu paměti, které následuje po vynechání jednoho řádku, je opět organizováno v řádcích. Na jednom řádku je na jednotlivých pozicích tato posloupnost znaků (bez mezer):

1. Pozice 0 — řádek začíná znakem : označujícím začátek záznamu.

2. Pozice 1 a 2 — dva hexadecimální znaky udávající délku záznamu na řádku (počet datových dvojic hexadecimálních znaků — počet adres). Na pozici 1 je číslice vyššího řádu. Maximální délka je 10H.

3. Pozice 3 až 6 — adresové pole. Čtyři hexadecimální znaky mající význam adresy přísluší prvé dvojici dat. Další data v řádku přísluší postupně dalším adresám (vždy předchozí adrese zvýšené o 1).
   Číslice nejvyššího řádu je na pozici 3, nejnižšího řádu na pozici 6.
   Adresové pole v posledním řádku obsahuje samé nuly.

4. Pozice 7 a 8 — dva hexadecimální znaky. Ve všech řádcích jsou to znaky 00, pouze v posledním řádku je 01. Jiné možné hodnoty jsou rezervovány pro příští využití.

5. Pozice 9 a další — pole dat. Vždy 00 až 10H dvojic hexadecimálních znaků. V posledním řádku nejsou data obsažena.

6. Na posledních dvou místech řádku je tzv. kontrolní znak. Je to dvojice hexadecimálních znaků, která je hexadecimální reprezentací dvojkového doplňku 8bitového součtu 8bitových slov, které vznikly konverzí každého páru hexadecimálních znaků v řádku, počínaje znaky pro délku záznamu a konče posledními znaky dat. Osmibitovým součtem se rozumí posledních 8 bitů nejnižších řádů z vypočteného součtu osmibitových slov (součet všech osmibitových slov vzniklých konverzí každého páru hexadecimálních znaků v řádku včetně kontrolního znaku, je roven nule). Pokud zákazník tento kontrolní znak neuvede, nemůže mu výrobce zaručit zachycení chyb, které u zákazníka vzniknou, ať již při generaci pásky, či při jejím kopírování.
   Každý případný další obsah následuje vždy asi po 25 prázdných znacích, za nímž následuje identifikační index (odpovídající dalšímu obsahu) a požadovaný počet kusů tohoto dalšího obsahu.

   Na konci děrné pásky musí být vyděrováno: KONEC PÁSKY.

VYSVĚTLIVKY K TVORBĚ DĚRNÉ PÁSKY:

1. Vytvoření kontrolního znaku

Příklad řádku bez kontrolního znaku:	:04318E0092319231							
Rozdělení do dvojic:	04	31	8E	00	92	31	92	31
Převod na binární formu:	04	0	0	0	0	0	1	0	0
	31	0	0	1	1	0	0	0	1
	8E	1	0	0	0	1	1	1	0
	00	0	0	0	0	0	0	0	0
	92	1	0	0	1	0	0	1	0
	31	0	0	1	1	0	0	0	1
	92	1	0	0	1	0	0	1	0
	31	0	0	1	1	0	0	0	1
Osmibitový součet		0	1	0	0	1	0	0	1
Jedničkový doplněk		1	0	1	1	0	1	1	0
Dvojkový doplněk		1	0	1	1	0	1	1	1
Hexadecimální tvar				B			7		
Řádek s kontrolním znakem:	:04318E0092319231B7								

2. Tvorba jedničkového a dvojkového doplňku

Jedničkový doplněk vytvoříme tak, že invertujeme v daném slově bit po bitu.
Dvojkový doplněk = jedničkový doplněk m + 1.

3. Ilustrativní příklad výpisu z děrné pásky

```
        TESLA PARDUBICE
        OBJEDNAVKA CISLO 78/980/00/439
        ZE DNE 28. 9. 1977
        OBVOD MH74S187
        CELKEM KUSU 98 451
        POCET OBSAHU 73
IDENTIFIKAČNÍ INDEX =078943
POCET KUSU *6012
:10000000786AD402110000DF9210041E285433B025
:10001000300000000E5D88BCD9210101919953EC9C
:0A002000907634DEF762708F9001D3
:10004B008765400DEF09D3100777DE107DCEF08773
:02005B0041D38F
:00000001FF
IDENTIFIKACNI INDEX =178934
POCET KUSU *0610
.
.
.
následují další obsahy
.
.
.
.
IDENTIFIKACNI INDEX =165000
POCET KUSU *0800
:030060005ED0451E
:1000C200899055E38D4207000053D5FF0043B78066
:0500D2001170C410AD27
:00000001FF
KONEC PASKY
```

ELEKTRICKY PROGRAMOVATELNÉ PAMĚTI KONSTANT PROM

Programovatelnost elektricky programovatelných paměťových obvodů PROM spočívá v možnosti trvale změnit binární informaci uloženou v jednotlivých buňkách paměti programováním.

Při vlastním programování se elektrickým impulsem přepálí kovová spojka v programované buňce. Informační obsah, který má být do paměti uložen, určuje zákazník pomocí děrné pásky „Zadání obsahu paměti PROM".

Spolu s objednávkou pamětí musí zákazník předložit děrnou pásku se zadáním obsahu, který má výrobce naprogramovat do paměti. Způsob vytvoření děrné pásky (zadávání obsahu) je součástí katalogového listu každé paměti PROM.

PROGRAMOVATELNÁ PAMĚŤ PROM 256 BITŮ

Rychlá bipolární elektricky programovatelná paměť PROM s kapacitou 256 bitů.

Organizace 32 slov po osmi bitech.

Oblast použití pro paměti konstant, generátory logických funkcí.

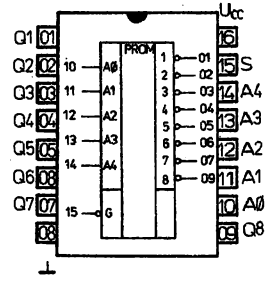
Vstupy opatřeny záchytnými diodami.
Výstupy s otevřeným kolektorem.
Stupeň integrace: IO 3

Pouzdro: G1—6D

Plastové pouzdro s 2× osmi vývody ve dvou řadách podle ČSN 35 8720 část 2.

Hmotnost: max. 2 g.

Součástky se upevňují pájením do plošného spoje nebo uložením do objímek.
Na vývod 08 se připojuje záporný pól, na vývod 16 kladný pól napájecího zdroje (U_{CC}).



Zapojení vývodů
(pohled shora)

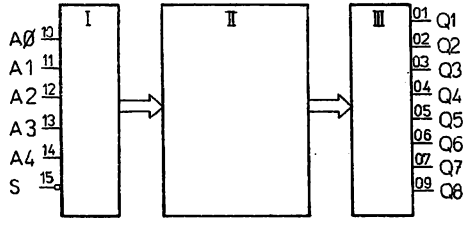
$A_0 \ldots A_7$ — vstupy ADRESA
S — vstupy VYBAVENÍ
$Q_1 \ldots Q_8$ — výstupy

Mezní hodnoty

		min.	max.	
Napájecí napětí [1] [3]	U_{CC}	0	+7,0	V
Vstupní napětí [1]	U_I		+5,5	V
Vstupní proud [2]	$-I_I$		12	mA
Výstupní napětí [1] [3]	U_{OH}	0	+5,5	V
Pracovní teplota okolí	T_a	0	+70	°C
Skladovací teplota [4]	T_{stg}	−55	+155	°C

[1]) Všechna napětí se rozumějí ke společnému bodu — vývodu 08.
[2]) Znaménko — (minus) u hodnoty proudu znamená, že proud vytéká ven z vývodu.
[3]) Uvedené hodnoty platí při provozu „čtení" a „blokování". Při programování platí hodnoty uvedené v odstavci programování.
[4]) Krátkodobě. Podmínky dlouhodobého skladování definuje norma ČSN 35 8802.

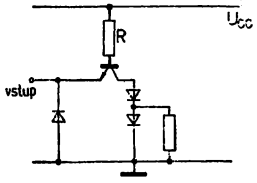
Funkční blokové zapojení

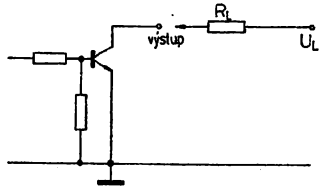


Integrovaný obvod MH74188 se skládá s těchto hlavních funkčních skupin:

I. Řízený dekodér adresy řádku — zprostředkovává volbu 1 ze třiceti dvou řádků matice paměťových buněk (volbu 1 ze třiceti dvou osmibitových slov), zajišťuje funkci blokování paměti.
II. Matice paměťových buněk — jednotlivé buňky paměti jsou uspořádány v souřadnicovém systému X—Y; v matici lze proto rozlišit 32 řádků buněk (rovnoběžně se souřadnicí X) a 8 sloupců buněk (rovnoběžně se souřadnicí Y). Každý řádek obsahuje 8 buněk (jedno slovo), každý sloupec 32 buněk. Výstupy všech buněk jednoho sloupce jsou galvanicky propojeny na společnou sběrnici. Jednotlivé sběrnice vedou k příslušnému vstupu výstupního zesilovače (III.).
III. Výstupní zesilovač — zprostředkovává přenos informace uložené v adresovaném řádku matice paměťových buněk na výstupy paměti.

Náhradní zapojení vstupů a výstupů:





Popis funkce

Polovodičová bipolární elektricky programovatelná paměť konstant PROM MH 74188 má kapacitu 32 osmibitových slov — tedy celkem 256 bitů. Pro každé slovo je v paměti vyhrazeno místo (osm paměťových buněk — řádek), které má svoji adresu.
Z důvodů identifikace se jednotlivým slovům přiřazují čísla od 0 do 31. Volba slova se pak provádí přivedením napětí U_{IL} nebo U_{IH} na vstupy ADRESA $A_0 \ldots A_4$. Přiřazení jednotlivých slov k jednotlivým kombinacím těchto napětí se provádí v přímém binárním kódu. Má tedy např. slovo 3 adresu vyjádřenou binárním symbolem LLLHH. Volba tohoto slova se zajistí přivedením napětí U_{IL} na vstupy $A_4 \ldots A_2$ a napětí U_{IH} na vstupy A_1 a A_0, neboť stavu L odpovídá napětí U_{IL}, stavu H napětí U_{IH}.
Při vlastním provozu součástky se rozlišují tyto funkce:
— čtení z paměti
— blokování paměti.
Ve funkci ČTENÍ budou výstupy Q_1 až Q_8 ve stavech H nebo L — v souladu s informací uloženou v jednotlivých buňkách řádku (slova) vybraného adresou.
Ve funkci BLOKOVÁNÍ bez ohledu na adresu zvolený řádek (slovo) budou všechny výstupy ve stavu H.
Správná činnost paměti, tj. programování, čtení a uchování informace je zaručena pouze při provozu obvodu v předepsaných pracovních podmínkách.
Programovatelnost paměti MH 74188 spočívá v možnosti změnit jednou provždy binární informaci uloženou v jednotlivých buňkách paměti při postupu zvaném programování. Ve všech buňkách dosud nenaprogramované paměti je uložena informace, která se na výstupu zobrazujícím obsah této buňky projeví stavem L (buňka je ve stavu L).
Při programování se ve zvolené buňce změní informace na opačnou. Na výstupu zobrazujícím obsah naprogramované buňky se tedy objeví stav H (buňka je ve stavu H). Během vlastního programování se elektrickým impulsem přepálí kovová spojka v programované buňce. Přepálení spojky se provádí elektrickým impulsem v dále popsaném postupu. Informace o programování jednotlivých buněk musí být obsaženy na děrné pásce nebo v tabulce „Zadání obsahu paměti PROM".
Z důvodu identifikace konkrétního obsahu informace uložené v paměti se každá naprogramovaná paměť označuje tzv. identifikačním indexem a číslem zakázky.
Identifikační index tvoří šestimístné číslo. Uvádí se na spodní straně pouzdra součástky. Pro každý obsah paměti si jej přiděluje zákazník. Uvádí jej v tabulce nebo děrné pásce „Zadání obsahu paměti PROM".
Číslo zakázky je třímístné číslo, které přiděluje výrobní podnik paměti. Uvádí se vlevo od typového znaku, kolmo na podélnou osu součástky.

Postup zadávání obsahu paměti pomocí děrné pásky či tabulky je uveden na str. 419.

Číslo zakázky se může skládat z číslic 0 až 9.
Identifikační index se může sládat z číslic 0 až 9.

Logické funkce

Režim	Stav na vstupu VYBAVENÍ S	Stav na výstupech Q_1 až Q_8 v adresovaném slově
NENAPROGRAMOVANÁ PAMĚŤ		
Čtení	L	L
Blokování	H	H
NAPROGAMOVANÁ PAMĚŤ		
Čtení	L	V
Blokování	H	H

Podmínky pro zajištění spávné funkce:
(platí pro provoz ČTENÍ a BLOKOVÁNÍ, hodnoty jsou vztaženy ke společnému bodu — vývodu 08)

Pracovní teplota okolí	$0\ °C \leq T_a \leq +70$	°C
Vstupní napětí — úroveň L	$-0{,}5\ V \leq U_{IL} \leq +0{,}8$	V
Vstupní napětí — úroveň H	$+2{,}0\ V \leq U_{IH} \leq +5{,}5$	V
Napájecí napětí (mezi vývody 16 a 08)	$+4{,}75\ V \leq U_{CC} \leq +5{,}25$	V
Výstupní zatěžovací proud — výstup v úrovni L	$0 \leq I_{OL} \leq 12$	mA
Výstupní napětí — výstup v úrovni H	$0 \leq U_{OH} \leq 6{,}5$	V

Výstupní zatěžovací proud teče ven z výstupu, je-li u jeho hodnoty znaménko minus; není-li, proud teče do výstupu.

Poznámky:

1. Stav V znamená úroveň H nebo L; pro každý výstup je určen požadavkem na obsah adresovaného slova naprogramované paměti.
2. Stavu H na libovolném výstupu odpovídá parametr I_{OH}, stavu L parametr U_{OL}. Požadavky na hodnoty těchto parametrů jsou uvedeny v charakteristických údajích.
3. Stav L na vstupech VYBAVENÍ S znamená, že se na tento vstup přivede napětí U_{IL}, stav H napětí U_{IH}, jehož přípustné hodnoty jsou uvedeny v podmínkách pro zajištění správné funkce.

4. Tabulky logických funkcí platí pro jakoukoliv kombinaci na vstupech ADRESA $A_1 \ldots A_5$, tedy pro kterékoliv adresované slovo. Stejně jako pro vstup VYBAVENÍ platí i pro vstupy ADRESA, že stav L se dosáhne přivedením napětí U_{IL}, stav H napětí U_{IH} na tento vstup.
5. Při přechodu z režimu BLOKOVÁNÍ do režimu ČTENÍ nebo naopak nezajímají výstupy Q_1 až Q_5 stavy uvedené v tabulkách logických funkcí okamžitě, ale až za určitou dobu po změně na vstupu VYBAVENÍ S (z hodnot U_{IL} na U_{IH} nebo naopak).

Také při změně adresy (v režimu ČTENÍ) uplyne určitá doba mezi poslední změnou napětí na adresových vstupech a okamžikem, kdy se na výstupech objeví informace, obsažená ve slově se změněnou adresou. Požadavky na hodnoty těchto dob (dynamické hodnoty) jsou uvedeny v charakteristických údajích.

Programovatelnost

Kromě pamětí, které byly naprogramovány podle požadavků zákazníků přímo výrobcem, jsou dodávány i nenaprogramované paměti, jež si zákazník programuje sám. U těchto pamětí ověřuje výrobce programovatelnost, a to programováním tzv. zkušebního pole pamětí. Cílem těchto zkoušek je dosáhnout u dodávek nenaprogramovaných pamětí programovatelnost lepší než 90 % za předpokladu, že zákazník bude paměti programovat doporučeným postupem.

Charakteristické údaje

		min.–max.	
Statické parametry: $T_a = 0$ °C, +25 °C, +70 °C			
Výstupní proud – úroveň H * $U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V, $U_{OH} = 5{,}5$ V	I_{OH}	≦ 100	µA
Výstupní napětí – úroveň L * $U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V, $I_{OL} = 12$ mA	U_{OL}	≦ 0,45	V
Vstupní proud – úroveň H * $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 5{,}5$ V, $U_{IL} = 0$ V	I_{IH}	≦ 1	mA
* $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 2{,}4$ V, $U_{IL} = 0$ V	I_{IH}	≦ 40	µA
Vstupní proud – úroveň L * $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IL} = 0{,}4$ V, $U_{IH} = 4{,}5$ V	$-I_{IL}$	≦ 1,0	mA
Vstupní záchytné napětí * $U_{CC} = 4{,}75$ V, $I_{IL} = -12$ mA	$-U_{IK}$	≦ 1,5	V
Odběr ze zdroje – úroveň H * $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 4{,}5$ V	I_{CCH}	≦ 80	mA
Odběr ze zdroje – úroveň L * $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 4{,}5$ V, $U_{IL} = 0$ V	I_{CCL}	≦ 110	mA
Dynamické hodnoty: $T_a = +25$ °C, $U_{CC} = 5$ V			
Doba výběru	t_{AVQV}	≦ 50	ns
Doba vybavení	t_{SLQV}	≦ 50	ns
Doba zablokování	t_{SHQH}	≦ 50	ns
Výstupní kapacita	C_O	5,5	pf

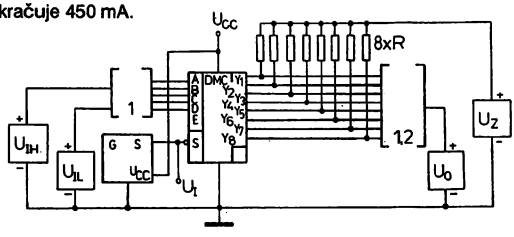
ELEKTRICKÉ PROGRAMOVÁNÍ

Doporučené pracovní podmínky při programování:

	min.	nom.	max.	
U_{CC1}	4,75	5,0	5,75	V
U_{CC2}	10,0	10,5	11,0	V
U_{IH}	2,4		5,0	V
U_{IL}	0		0,5	V
U_Z		5		V
R		3,9		kΩ
U_O	−0,8	0	+0,3	V
X		1	20	ms
t_8	3Y	4Y		
t_1, t_2	10		1 000	µs
t_3, t_4		100		µs
t_5	10			µs
t_6		3Y		ms
t_7		doba pro případnou kontrolu správnosti naprogramování		
T_a	0		+55	°C

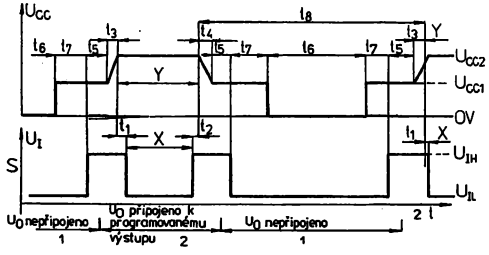
Hodnota proudu tekoucího ven z programovaného výstupu nepřekračuje 150 mA.
Maximální odběr proudu ze zdroje U_{CC} při programování nepřekračuje 450 mA.

Obvod pro elektrické programování



DMC — programovaá paměť
G — programovací generátor: průběhy napětí na jeho vstupech viz obr.
U_O, U_2, U_{IH}, U_{IL} — zdroje stejnosměrných napětí
R — snímací odpory

Definice časových průběhů generátoru G při programování



1 — U_O nepřipojeno
2 — U_O připojeno k programovanému výstupu

Konkrétní hodnoty parametrů t_1 až t_8, X, U_{IH}, U_{IL}, U_{CC1}, U_{CC2}, U_O jsou uvedeny v doporučených pracovních podmínkách při programování.

Postup při programování (platí v zapojení pro elektrické programování)

1. Nejdříve se zvolí slovo (přivedením příslušné kombinace napětí U_{IL} a U_{IH} na vstupy ADRESA A_0 ... A_4), jehož paměťové buňky (bity) mají být programovány. Adresa slova se volí v době, kdy napětí U_O je odpojeno (viz definice časových průběhů generátoru při programování). Konkrétní hodnoty napětí U_{IH} a U_{IL} pro volbu adresy jsou dány doporučenými pracovními podmínkami při programování.

2. Pak se výstup příslušející k bitu, který se má programovat, připojí na napětí U_O. Okamžik tohoto připojení, jakož i odpojení vzhledem k časovým průběhům na výstupech programovacího generátoru G je znázorněn v definicích časových průběhů generátoru. Zbývající (právě neprogramované) výstupy jsou připojeny přes odpor R na napětí U_L. Doporučené hodnoty U_Z, U_0 a R jsou uvedeny v doporučených pracovních podmínkách pro programování.
3. Provede se vlastní programování zvoleného bitu pomocí impulsů z programovacího generátoru G viz průběhy napětí U_I a U_{CC}. Hodnota parametru X se zpravidla volí typická.
4. Dále se obvykle provede kontrola správnosti naprogramování zvoleného bitu. Došlo-li ke správnému naprogramování (přepálení programovací spojky), je příslušný výstup zvoleného (a právě naprogramovaného) bitu úrovně H a protéká jím podstatně menší proud než před programováním (jesliže však byl tento bit před programováním ve stavu L). Hranice proudu I_{OH} (který charakterizuje stav H výstupu) je uvedena v elektrických hodnotách. Z této hraniční hodnoty, konkrétních hodnot odporu R a napětí U_Z, které byly užity v zapojení, lze vypočíst minimální hodnotu napětí U_{OH} (která charakterizuje výstup). Měřením napětí U_{OH} během intervalu t_7 a porovnáním naměřené hodnoty s vypočtenou minimální hodnotou lze jednoduše realizovat kontrolu správnosti naprogramování zvoleného bitu. U správně naprogramovaného bitu musí být naměřená hodnota vyšší než minimální hodnota, získaná výpočtem.
5. Nedošlo-li ke správnému naprogramování, opakuje se postup programování podle předcházejících bodů 3 a 4 znovu s typickou hodnotou šířky programovacího impulsu X. Nedojde-li ani tentokrát ke správnému naprogramování, opakuje se programovací postup podle bodu 3 a 4, avšak s maximální hodnotou šířky impulsu X.
6. Současně se smí programovat jen jeden bit zvoleného slova.

OBJEDNACÍ POSTUP

Spolu s objednávkou na paměti, které budou programovány ve výrobním podniku (naprogramované paměti), musí zákazník zaslat tabulku nebo děrnou pásku se zadáním obsahu, který má výrobce naprogramovat do paměti.
Tabulku nebo děrnou pásku zašle zákazník ve dvojím vyhotovení, podepsané a opatřené podnikovým razítkem, dodavateli. Děrná páska musí být ve vhodném obalu (krabičce). V tomto obalu bude zákazníku jedna páska nebo tabulka vrácena spolu se zásilkou naprogramovatelných pamětí.
Vrácená děrná páska nebo tabulka budou označeny kontrolním orgánem výrobce. V případě reklamace musí zaslat zákazník spolu s reklamovanými součástkami i tabulku nebo děrnou pásku, které patří k reklamovaným obvodům a jsou označeny kontrolním orgánem výrobce.
Způsob vyhotovení tabulky nebo děrné pásky (zadávání obsahu) je popsán dále.

ZADÁVÁNÍ OBSAHU

Zadávací kód

Data jsou zadávána v hexadecimálním kódu, a to i tak, že prvý (levý) hexadecimální znak reprezentuje stav výstupů Q_8 až Q_5, druhý hexadecimální znak výstupy Q_4 až Q_1. Každé slovo paměti je tedy vyjádřeno jednou dvojicí hexadecimálních znaků. Příklad převodu slova z binárního tvaru na hexadecimální je uveden v následující tabulce:

Výstup	Q_8	Q_7	Q_6	Q_5	Q_4	Q_3	Q_2	Q_1
Data binárně	1 (H)	0 (L)	1 (H)	1 (H)	0 (L)	1 (H)	1 (H)	0 (L)
Data hexadecimálně	B				6			

Zadávání obsahu tabulkou

Vzor tabulky pro zadání obsahu je uveden na následující straně. Tabulku si vyhotoví zákazník sám na psacím stroji se šířkou znaku asi 2,5 mm (10 znaků na 1 palec = 25,4 mm). Vzdálenost řádků asi 6,25 mm (řádkování 1,5, tj. 4 řádky na 1 palec). (K vyhotovení tabulky nesmí se použít psacího stroje s perličkovými nebo obdobnými typy.)

Každý list tabulky musí obsahovat úvodní část (4 řádky) — hlavičku, která má předepsanou formu a vyplněné konkrétní údaje. Pro každý konkrétní obsah stanoví si zákazník identifikační index a uvede počet kusů, které mají být tímto obsahem naprogramovány. Na jeden list (listy musí mít formát A4) může zákazník uvést jen jedno zadání obsahu.
Vlastní obsah pamětí je zadán tabulkou, která je organizována ve dvou řádcích. V každém řádku je 16 dvojic hexadecimálních znaků, reprezentujících data uložená v 16 slovech. Mezi každou dvojicí znaků jsou dvě mezery. Slova v prvním řádku jsou seřazena vzestupně zleva doprava, takže na prvé pozici prvního řádku (vlevo) je uvedena dvojice, vyjadřující obsah nultého slova (slova majícího adresu LLLLL). Na každé další pozici na řádku je uveden obsah slova s adresou o 1 vyšší než na předchozí pozici. Na poslední pozici prvního řádku je tedy 15. slovo (jehož adresa je LHHHH). Přiřazení vstupů ADRESA je A_4 až A_0 — zleva doprava. To znamená, že při volbě např. 15. slova se přivede na vstup A_4 napětí nízké úrovně U_{IL} (odpovídající stavu L) a na vstupy A_3 až A_0 napětí vysoké úrovně U_{IH} (odpovídající stavu H). Přiřazení vývodů paměti jednotlivým vstupům ADRESA je uvedeno na obrázku zapojení vývodů součástky MH 74188. Další (druhý) řádek začíná (zleva) 16. slovem a končí 31. slovem.
Mají-li všechny buňky některého slova zůstat ve stavu L (slovo se neprogramuje), vyznačí se obsah takového slova v tabulce dvěma pomlčkami (místo znaku 00).

Zadání obsahu paměti PROM

ODBĚRATEL: . . . . . .
ČÍSLO OBJEDNÁVKY: . . . . . DATUM: . . . . . .
TYP OBVODU: MH 74188

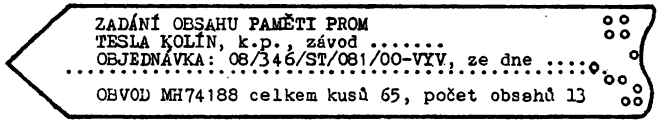
IDENTIFIKAČNÍ INDEX:									POČET KUSŮ:						
43	67	09	--	6A	D0	06	23	11	0C	EF	01	16	89	02	3B
09	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	67	87	12
IDENTIFIKAČNÍ INDEX:									POČET KUSŮ:						
AD	E7	78	--	50	02	01	78	56	98	5A	CF	E8	90	12	25
78	01	76	56	45	78	A0	56	76	34	87	23	89	09	23	78
IDENTIFIKAČNÍ INDEX:									POČET KUSŮ:						
01	--	34	AE	90	4B	07	87	--	23	23	65	67	87	--	3C
78	01	76	56	45	78	A0	56	76	34	87	23	89	09	23	78
IDENTIFIKAČNÍ INDEX:									POČET KUSŮ:						
01	--	34	AE	90	4B	07	87	--	23	23	65	C7	87	--	3C
78	01	76	56	45	78	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
IDENTIFIKAČNÍ INDEX:									POČET KUSŮ:						
09	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	67	87	12
AD	E7	78	--	50	02	01	78	56	98	5A	CF	E8	90	12	25

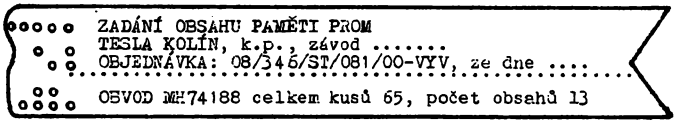
Zadávání obsahu děrnou páskou

Obecné údaje

Zákazník může zadat obsah pamětí, které si přeje naprogramovat, též pomocí děrné pásky. Tato páska musí být naprogramována v 7bitovém nebo 8bitovém kódu ASCII. Na začátku i na konci pásky musí být asi 100 prázdných znaků, kde musí být tuší nebo perem napsán text: ZADÁNÍ OBSAHU PAMĚTI PROM, jméno zákazníka, číslo a datum objednávky, druh obvodu, celkový počet kusů naprogramovaných pamětí a počet různých obsahů pamětí, zadaných danou páskou (viz následující obr.).

Zákazník může zadávat společnou děrnou páskou i více obsahů, ale na jedné pásce vždy jen pro paměti jen jednoho typu. Jednotlivé obsahy musí být odděleny asi 25 prázdnými znaky. Nikde jinde ve vyděrovaném textu a zadání obsahu se nesmí vyskytnout znaky pro =, *, : kromě míst, kde je to výslovně přikázáno.
Zákazník musí poslat pásku svinutou v kotouči tak, že začátek pásky je uvnitř, konec je z vnějšku. Celková délka pásky nesmí přesáhnout 100 m. Každá děrná páska musí navíc obsahovat podpis a razítko zákazníka.





Formát děrné pásky

Děrná páska je organizována v řádcích, přičemž řádkem zde rozumíme řádek výpisu děrné pásky na dálnopisu či řádkové tiskárně. Asi po 100 prázdných znacích začíná děrná páska vyděrovanou hlavičkou, která je společná pro celou pásku. V této hlavičce jsou uvedeny stejné informace jako v popisu perem na začátku a konci pásky (viz příklad popisu děrné pásky). Pak následuje asi 50 prázdných znaků. Po vynechání tří řádků následuje ve dvou řádcích informace o identifikačním indexu zákazníka a počtu kusů paměti, které mají mít bezprostředně následující obsah. Identifikační index je uveden znakem =, počet kusů znakem *. Identifikační index zákazníka je šestimístný, počet kusů je čtyřmístné dekadické číslo. Tyto údaje následují bezprostředně (bez mezery) po úvodním znaku.

Vlastní zadání obsahu paměti, které následuje po vynechání jednoho řádku, je opět organizováno v řádcích. Na jednom řádku je na jednotlivých pozicích tato posloupnost znaků (bez mezer):

1. Pozice 0 — řádek začíná znakem : označujícím začátek záznamu.
2. Pozice 1 a 2 — dva hexadecimální znaky udávající délku záznamu na řádku (počet datových dvojic hexadecimálních znaků — počet adres). Na pozici 1 je číslice vyššího řádu. Maximální délka je 10H.
3. Pozice 3 až 6 — adresové pole. Čtyři hexadecimální znaky mající význam adresy přísluší prvé dvojici dat. Další data v řádku přísluší postupně dalším adresám (vždy předchozí adrese zvýšené o 1).
   Číslice nejvyššího řádu je na pozici 3, nejnižšího řádu na pozici 6.
   Adresové pole v posledním řádku obsahuje samé nuly.
4. Pozice 7 a 8 — dva hexadecimální znaky. Ve všech řádcích jsou to znaky 00, pouze v posledním řádku je 01. Jiné možné hodnoty jsou rezervovány pro příští využití.
5. Pozice 9 a další — pole dat. Vždy 00 až 10H dvojic hexadecimálních znaků.
   V posledním řádku nejsou data obsažena.
6. Na posledních dvou místech řádku je tzv. kontrolní znak. Je to dvojice hexadecimálních znaků, která je hexadecimální reprezentací dvojkového doplňku 8bitového součtu 8bitových slov, které vznikly konverzí každého páru hexadecimálních znaků v řádku, počínaje znaky pro délku záznamu a konče posledními znaky dat. Osmibitovým součtem se rozumí posledních 8 bitů nejnižších řádů z vypočteného součtu osmibitových slov (součet všech osmibitových slov vzniklých konverzí každého páru hexadecimálních znaků v řádku včetně kontrolního znaku, je roven nule). Pokud zákazník tento znak neuvede, nemůže mu výrobce zaručit zachycení chyb, které u zákazníka vzniknou, ať již při generaci pásky, či při jejím kopírování.
   Každý případný další obsah následuje vždy asi po 25 prázdných znacích, za nímž následuje identifikační index (odpovídající dalšímu obsahu) a požadovaný počet kusů tohoto dalšího obsahu. Na konci děrné pásky musí být vyděrováno: KONEC PÁSKY.

Vysvětlivky k tvorbě děrné pásky

1. Vytvoření kontrolního znaku

Příklad řádku bez kontrolního znaku: :04138E0092319231

Rozdělení do dvojic: 04 31 8E 00 92 31 92 31

Převod na binární formu:

04	--	0	0	0	0	0	1	0	0
31	--	0	0	1	1	0	0	0	1
8E	--	1	0	0	0	1	1	1	0
00	--	0	0	0	0	0	0	0	0
92	--	1	0	0	1	0	0	1	0
31	--	0	0	1	1	0	0	0	1
92	--	1	0	0	1	0	0	1	0
31	--	0	0	1	1	0	0	0	1
Osmibitový součet						0	1	0	0	1	0	0	1
Jedničkový doplněk						1	0	1	1	0	1	1	0
Dvojkový doplněk						1	0	1	1	0	1	1	1
Hexadecimární tvar								B			7		

Řádek s kontrolním znakem: :04318E0092319231B7

2. Tvorba jedničkového a dvojkového doplňku
   Jedničkový doplněk vytvoříme tak, že invertujeme v daném slově bit po bitu.
   Dvojkový doplněk = jedničkový doplněk + 1.

3. Ilustrativní příklad výpisu z děrné pásky

```
        TESLA PARDUBICE
        OBJEDNAVKA CISLO 78/980/00/439
        ZE DNE 28. 9. 1977
        OBVOD MH 74188
        CELKEM KUSU 98 451
        POCET OBSAHU 73
IDENTIFIKAČNÍ INDEX = 234000
POCET KUSU *1102
:10000000456709BE4DD08719E354760011F5E3B07A
:10010002345678 90EDBC87654320087659823052B
:00000001FF
IDENTIFIKACNI INDEX = 970001
POCET KUSU *0001
:0C00050067ED10338C98430DB608A2
:00000001FF
.
.
.
další obsahy
.
.
.
IDENTIFIKACNI INDEX = 088866
POCET KUSU * 0067
:0E0002009845011800DEC67309D4009234B68A
:01001900875F
:00000001FF
KONEC PASKY
```

PROGRAMOVATELNÁ PAMĚŤ PROM 256 BITŮ

Rychlá bipolární elektricky programovatelná paměť PROM s kapacitou 1024 bitů.

Organizace 256 slov po čtyřech bitech.

Oblast použití pro paměti konstant, generátory logických funkcí.

Vstupy opatřeny záchytnými diodami.

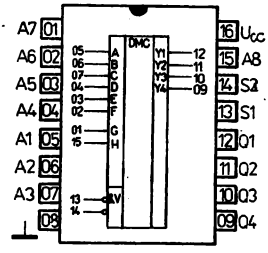
Výstupy třístavové.
Stupeň integrace: IO 4

Pouzdro: G1–6D
Plastové pouzdro s 2× osmi vývody ve dvou řadách podle ČSN 35 8720 část 2.
Vývody stříbřené, cínované.

Hmotnost: max. 2 g.

Součástky se upevňují pájením do plošného spoje nebo uložením do objímek.

Na vývod 08 se připojuje záporný pól, na vývod 16 kladný pól napájecího zdroje (U_{CC}).



Zapojení vývodů
(pohled shora)

$A_0 \ldots A_7$ – vstupy ADRESA
S_1, S_2 – vstupy VYBAVENÍ
$Q_1 \ldots Q_4$ – výstupy

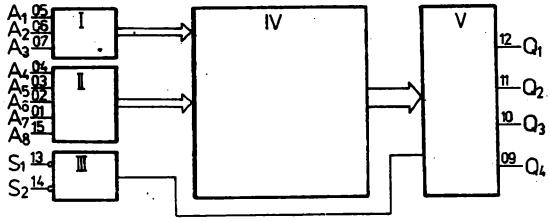
Mezní hodnoty

		min.	max.	
Napájecí napětí [1] [3]	U_{CC}	+4,75	+5,25	V
Vstupní napětí [1]	U_I		5,5	V
Vstupní proud [2]	$-I_I$		18	mA
Pracovní teplota okolí	T_a	0	+70	°C
Skladovací teplota [4]	T_{stg}	−55	+155	°C

[1]) Všechna napětí se rozumějí vzhledem ke společnému bodu – vývodu 08.
[2]) Znaménko – (minus) u hodnoty proudu znamená, že proud vytéká ven z vývodu.
[3]) Uvedené hodnoty platí při provozu „čtení" a „blokování". Při programování platí hodnoty uvedené v odstavci programování.
[4]) Krátkodobě. Podmínky dlouhodobého skladování definuje norma ČSN 35 8802.

MH74S287

Funkční blokové zapojení:



Integrovaný obvod MH74S287 se skládá z těchto hlavních funkčních skupin:

I. Dekodér adresy pro určení čtveřice řádků v paměťové matici; funkčně je to převodník tříbitového binárního kódu, v němž jsou vyjádřena pravá tři místa adresy, na kód 1 z osmi. Každý z osmi výstupů převodníku volí jednu čtveřici řádků paměťové matice.

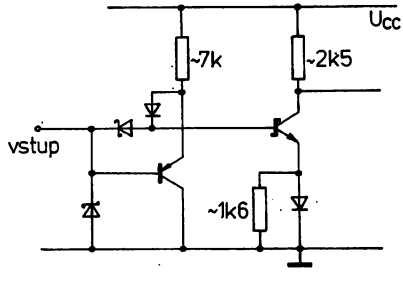
II. Dekodér adresy pro určení sloupce v paměťové matici; funkčně je to převodník pětibitového binárního kódu, v němž je vyjádřeno levých pět míst adresy, na kód 1 z třiceti dvou. Každý z 32 výstupů převodníku volí jeden ze sloupců paměťové matice.

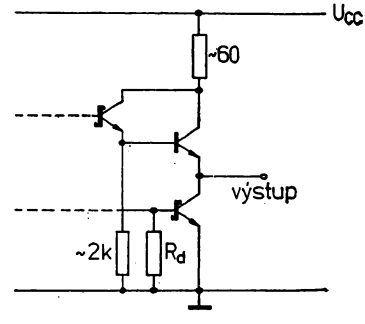
III. Obvod vnějšího ovládání. Ze signálu na vstupech S1 a S2 vytváří funkci negovaného součtu, s tímto signálem blokuje přenos informace přes blok výstupních zesilovačů.

IV. Paměťová matice. Obsahuje 1024 paměťových míst (buněk) uspořádaných do čtverce o 32 řádcích a 32 sloupcích. Volbě určitého slova odpovídá volba jednoho ze 32 sloupců matice (pomocí dekodéru II) a volba jedné z 8 čtveřic řádků matice (pomocí dekodéru I). V průsečících zvoleného sloupce se zvolenou čtveřicí řádků se nacházejí čtyři paměťové buňky, v nichž je uložen informační obsah zvoleného slova.

V. Skupina výstupních zesilovačů — zprostředkovává přenos informace uložené v adresovaném slově matice na výstupy Q_1 až Q_4 paměti. Přenos lze blokovat (výstupy paměti uvést do stavu vysoké impendance) opět pomocí vstupů VYBAVENÍ.

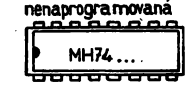
Náhradní zapojení vstupů a výstupů:

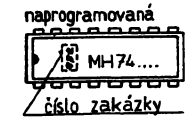




Popis funkce:

Polovodičová bipolární elektricky programovatelná paměť konstant PROM MH74S287 má kapacitu 256 čtyřbitových slov — tedy celkem 1024 bitů. Pro každé slovo je v paměti vyhrazeno místo (čtyři paměťové buňky — řádek), které má svoji adresu.
Z důvodu identifikace se jednotlivým slovům přiřazují čísla od 0 do 255. Volba slova se pak provádí přivedením napětí U_{IL} nebo U_{IH} na vstupy ADRESA $A_1 \ldots A_8$. Přiřazení jednotlivých slov k jednotlivým kombinacím těchto napětí se provádí v přímém binárním kódu. Má tedy např. slovo 3 adresu vyjádřenou binárním symbolem LLLLLLHH. Volba tohoto slova se zajistí přivedením napětí U_{IL} na vstupy A_7 až A_2 a napětí U_{IH} na vstupy A_1 a A_0, neboť stavu L odpovídá napětí U_{IL}, stavu H napětí U_{IH}.
Při vlastním provozu součástky se rozlišují tyto pracovní funkce:
— čtení z paměti
— blokování paměti.
Ve funkci ČTENÍ budou výstupy Q_1 až Q_4 ve stavech H nebo L — v souladu s informací uloženou v jednotlivých buňkách řádku (slova) vybraného adresou.
Ve funkci BLOKOVÁNÍ bez ohledu na adresou zvolený řádek (slovo) budou všechny výstupy ve stavu vysoké impendance.
Správná činnost paměti, tj. programování, čtení a uchování informace, je zaručena pouze při provozu obvodu v předepsaných pracovních podmínkách.
Programovatelnost paměti MH74S287 spočívá v možnosti změnit jednou provždy binární informaci uloženou v jednotlivých buňkách paměti při postupu zvaném programování. Ve všech buňkách dosud nenaprogramované paměti je uložena informace, která se na výstupu zobrazujícím obsah této buňky projeví stavem L (buňka je ve stavu L).
Při programování se ve zvolené buňce změní informace na opačnou. Na výstupu zobrazujícím obsah naprogramované buňky se tedy projeví stav H (buňka je ve stavu H). Během vlastního programování se přepálí kovová spojka v buňce, která se programuje. Přepálení se provádí elektrickým impulsem v dále popsaném postupu. Informace o tom, které buňky se mají programovat, jsou obsaženy na děrné pásce nebo v tabulce „Zadání obsahu paměti PROM".
Z důvodu identifikace se každá naprogramovaná paměť označuje tzv. identifikačním indexem a číslem zakázky.
Identifikační index tvoří šestimístné číslo. Uvádí se na spodní straně pouzdra součástky. Pro každý obsah paměti si jej přiděluje sám zákazník. Uvádí jej v tabulce nebo děrné pásce „Zadání obsahu paměti PROM".
Číslo zakázky je třímístné číslo, které přiděluje výrobní podnik paměti. Uvádí se vlevo od typového znaku, kolmo na podélnou osu součástky.
Postup zadávání obsahu paměti pomocí děrné pásky či tabulky je uveden v příloze tohoto katalogového listu.





Číslo zakázky se může skládat z číslic 0 až 9.

Identifikační index se může skládat z číslic 0 až 9 s výjimkou prvního znaku, který může být 0 nebo 1.

Logické funkce

Režim	Stav na vstupu VYBAVENÍ S_1	S_4	Stav na výstupech Q_1 až Q_4 v adresovaném slově
NENAPROGRAMOVANÁ PAMĚŤ			
Čtení	L	L	L
Blokování	L	H	vysoká impedance
	H	L	vysoká impedance
	H	H	vysoká impedance
NAPROGRAMOVANÁ PAMĚŤ			
Čtení	L	L	V
Blokování	L	H	vysoká ipmedance
	H	L	vysoká impedance
	H	H	vysoká impedance

Podmínky pro zajištění správné funkce

(platí pro režim ČTENÍ a BLOKOVÁNÍ, hodnoty vztaženy ke společnému bodu – vývodu 08)

Pracovní teplota okolí	$0\ °C \leq T_a \leq +70\ °C$
Vstupní napětí – úroveň L	$-0{,}5\ V \leq U_{IL} \leq +0{,}8\ V$
Vstupní napětí – úroveň H	$+2{,}0\ V \leq U_{IH} \leq +5{,}5\ V$
Napájecí napětí (mezi vývody 16 a 08)	$+4{,}75\ V \leq U_{CC} \leq +5{,}25\ V$
Výstupní zatěžovací proud – výstup v úrovni L	$I_{OL} \leq 16\ mA$
Výstupní zatěžovací proud – výstup v úrovni H	$-I_{OH} \leq 6{,}5\ mA$

Výstupní zatěžovací proud teče ven z výstupu, je-li u jeho hodnoty znaménko minus; není-li, proud teče do výstupu.

Poznámky:

1. Stav V znamená úroveň H nebo L; pro každý výstup je určen požadavkem na obsah adresovaného slova naprogramované paměti.
2. Stavu H na libovolném výstupu v režimu ČTENÍ odpovídá parametr U_{OH}, stavu L parametr U_{OL}. Požadavky na hodnoty těchto parametrů jsou uvedeny v charakteristických údajích.
3. Stav vysoké impedance na výstupech Q_1 až Q_4 v režimu BLOKOVÁNÍ charakterizují parametry I_{OZH} a I_{OZL}. Požadavky na hodnoty těchto parametrů jsou uvedeny v charakteristických údajích.
4. Stav L na vstupech VYBAVENÍ S_1, S_2 znamená, že se na tyto vstupy přivede napětí U_{IL}, stav H napětí U_{IH}, jehož přípustné hodnoty jsou uvedeny v podmínkách pro zajištění správné funkce.
5. Tabulky logických funkcí platí pro jakoukoliv kombinaci na vstupech ADRESA $A_1 \ldots A_8$, tedy pro kterékoliv adresované slovo. Stejně jako pro vstupy VYBAVENÍ platí i pro vstupy ADRESA, že stav L se dosáhne přivedením napětí U_{IL}, stav H napětím U_{IH}.

6. Při přechodu z režimu BLOKOVÁNÍ do režimu ČTENÍ nebo naopak nezaujímají výstupy Q_1 až Q_4 stavy uvedené v tabulkách logických funkcí okamžitě, ale za určitou dobu po změně na vstupech VYBAVENÍ S_1, S_2 (z hodnot U_{IL} na U_{IH} nebo naopak)

Také při změně adresy (v režimu ČTENÍ) uplyne určitá doba mezi poslední změnou napětí na adresových vstupech a okamžikem, kdy se na výstupech objeví informace, obsažená ve slově se změněnou adresou. Požadavky na hodnoty těchto dob (dynamické hodnoty) jsou uvedeny v charakteristických údajích.

Charakteristické údaje

		min.–max.	
Statistické hodnoty: T_a = 0 °C, +25 °C, +70 °C			
Výstupní napětí – úroveň H *U_{CC} = 4,75 V, U_{IH} = 2,0 V, U_{IL} = 0,8 V, I_{OH} = –6,5 mA	U_{OH}	≧ 2,4	V
Výstupní napětí – úroveň L *U_{CC} = 4,75 V, U_{IH} = 2,0 V, U_{IL} = 0,8 V, I_{OL} = 16 mA	U_{OL}	≦ 0,5	V
Vstupní proud – úroveň H *U_{CC} = 5,25 V, U_{IH} = 5,5 V, U_{IL} = 0 V *U_{CC} = 5,25 V, U_{IH} = 2,7 V, U_{IL} = 0 V	I_{IH} I_{IH}	≦ 1 ≦ 25	mA µA
Vstupní proud – úroveň L *U_{CC} = 5,25 V, U_{IL} = 0,45 V, U_{IH} = 4,5 V	$-I_{IL}$	≦ 250	µA
Vstupní záchytné napětí *U_{CC} = 4,75 V, I_{IL} = –18 mA	$-U_{IK}$	≦ 1,2	V
Výstupní proud zkratový *U_{CC} = 5,25 V, U_{IH} = 2,0 V, U_{IL} = 0,8 V	$-I_{OS}$	30 ... 100	mA
Výstupní proud ve stavu vysoké impedance *U_C = 5,25 V, U_{IH} = 2,0 V, U_{OZH} = 2,4 V, U_{IL} = 0,8 V *U_{CC} = 5,25 V, U_{IH} = 2,0 V, U_{OZL} = 0,5 V, U_{IL} = 0,8 V	 I_{OZH} $-I_{OZH}$	 ≦ 50 ≦ 50	 µA µA
Odběr ze zdroje *U_{CC} = 5,25 V, U_{IL} = 0 V, U_{IH} = 4,5 V	I_{CC}	≦ 135	mA
Dynamické hodnoty: T_a = +25 °C, U_{CC} = 5 V			
Doba výběru	t_{AVQV}	≦ 65	ns
Doba vybavení	t_{SLQV}	≦ 55	ns
Doba zablokování	t_{SHQZ}	≦ 25	ns

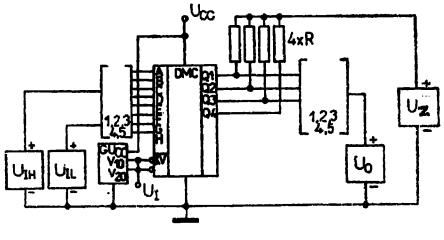
ELEKTRICKÉ PROGRAMOVÁNÍ

Doporučené pracovní podmínky při programování

	min.	nom.	max.	
U_{CC1}	4,75	5,0	5,75	V
U_{CC2}	10,00	10,5	11,0	V
U_{IH}	2,4		5,0	V
U_{IL}	0		0,5	V
U_L		5		V
R		3,9		kΩ
U_O	0		0,3	V
X		1	20	ms
t_8	$3Y$	$4Y$		ms
t_1, t_2	10		1 000	µs
t_3, t_4		100		µs
t_5	10			µs
t_6		$3Y$		ms
t_7		doba pro případnou kontrolu správnosti naprogramování		
T_a	0		+55	°C

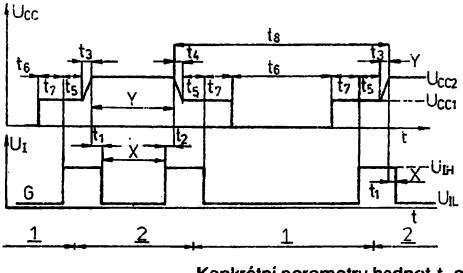
Hodnota proudu tekoucího ven z programovaného výstupu nepřekračuje 150 mA.
Maximální odběr proudu ze zdroje U_{CC} při programování nepřekračuje 750 mA.

Obvod pro elektrické programování:



DMC — programovaná paměť
G — programovací generátor: průběhy napětí na jeho výstupech viz obr.
U_O, U_Z, U_{IH}, U_{IL} — zdroje stejnosměrných napětí
R — snímací odpor

Definice časových průběhů generátoru G při programování:



1 — U_O nepřipojeno
2 — U_O připojeno k programovanému výstupu

Konkrétní parametry hodnot t_1 až t_8, X, Y, U_{IH}, U_{IL}, U_{CC1}, U_{CC2}, U_O jsou uvedeny v následující tabulce.

Postup při programování
(platí v zapojení pro elektrické programování)

1. Nejdříve se zvolí slovo (přivedením příslušné kombinace napětí U_{IL} a U_{IH} na vstupy ADRESA $A_1 \ldots A_8$), jehož paměťové buňky (bity) mají být programovány. Adresa slova se volí v době, kdy napětí U_O je odpojeno (viz definice časových průběhů generátoru při programování). Konkrétní hodnoty napětí U_{IH} a U_{IL} pro volbu adresy jsou dány doporučenými pracovními podmínkami při programování.
2. Pak se výstup příslušející k bitu, který se má programovat, připojí na napětí U_O. Okamžik tohoto připojení jakož i odpojení vzhledem k časovým průběhům na výstupech programovacího generátoru G je znázorněn v definicích časových průběhů generátoru. Zbývající (právě neprogramované) výstupy jsou připojeny přes odpor R na napětí U_L. Doporučené hodnoty U_L, U_O a R jsou uvedeny v doporučených pracovních podmínkách pro programování.
3. Provede se vlastní programování zvoleného bitu pomocí impulsů z programovacího generátoru G.
4. Dále se obvykle provede kontrola správnosti naprogramování zvoleného bitu. Došlo-li ke správnému naprogramování (přepálení programovací spojky), je příslušný výstup zvoleného (a právě naprogramovaného) bitu ve stavu úrovně H. Tento stav charakterizuje parametr U_{OH}, jehož hranice je uvedena v charakteristických údajích.
5. Nedošlo-li ke správnému naprogramování, opakuje se postup programování podle předcházejících bodů 3 a 4 znovu s typickou hodnotou šířky programovacího impulsu X. Nedojde-li ani tentokrát ke správnému naprogramování, opakuje se programovací postup podle bodu 3 a 4, avšak s maximální hodnotou šířky impulsu X.
6. Současně se smí programovat jen jeden bit zvoleného slova.

PROGRAMOVATELNÁ PAMĚŤ PROM 2048 BITŮ

Rychlá bipolární elektricky programovatelná paměť PROM s kapacitou 2048 bitů.

Organizace 512 slov po čtyřech bitech.

Oblast použití pro paměti konstant, generátory logických funkcí.

Vstupy opatřeny záchytnými diodami.

Výstupy třístavové.

Stupeň integrace: IO 4

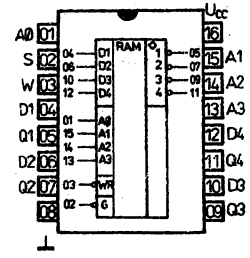
Pouzdro: G1-6D

Plastové pouzdro s 2× osmi vývody ve dvou řadách podle ČSN 35 8720 část 2.

Hmotnost: max. 2 g.

Součástky se upevňují pájením do plošného spoje nebo uložením do objímek.

Na vývod 08 se připojuje záporný pól, na vývod 16 kladný pól napájecího zdroje (U_{CC}).



Zapojení vývodů
(pohled shora)

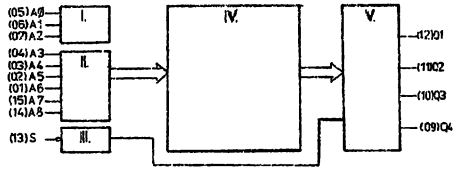
$A_0 \ldots A_9$ – vstupy ADRESA
S – vstupy
$Q_1 \ldots Q_4$ – výstupy

Mezní hodnoty

		min.	max.	
Napájecí napětí [1] [3]	U_{CC}	0	+7,0	V
Vstupní napětí [1]	U_I	−0,5	+5,5	V
Vstupní proud [2]	$-I_I$		18	mA
Pracovní teplota okolí	T_a	0	+70	°C
Skladovací teplota [4]	T_{stg}	−55	+155	°C

[1]) Všechna napětí se rozumějí vzhledem ke společnému bodu — vývodu 08.
[2]) Znaménko − (minus) u hodnoty proudu znamená, že proud vytéká ven z vývodu.
[3]) Uvedené hodnoty platí při provozu „čtení" a „blokování". Při programování platí hodnoty uvedené v odstavci programování.
[4]) Krátkodobě. Podmínky dlouhodobého skladování definuje norma ČSN 35 8802.

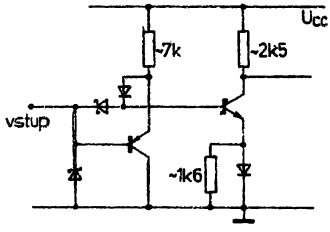
Funkční blokové zapojení:

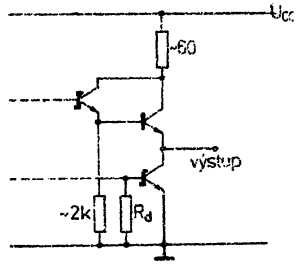


Integrovaný obvod MH74S571 se skládá z těchto hlavních funkčních skupin:

I. Dekodér adresy pro určení čtveřice řádků v paměťové matici; funkčně je to převodník tříbitového binárního kódu, v němž jsou vyjádřena tři místa adresy, na kód 1 z osmi. Každý z osmi výstupů převodníku volí jednu čtveřici řádků paměťové matice.
II. Dekodér adresy pro určení sloupce v paměťové matici; funkčně je to převodník šestibitového binárního kódu, v němž je vyjádřeno šest míst adresy, na kód 1 ze šedesáti čtyř. Každý z 64 výstupů převodníku volí jeden ze sloupců paměťové matice.
III. Obvod vnějšího ovládání. Signálem na vstupu S se blokuje přenos informace přes blok výstupních zesilovačů.
IV. Paměťová matice. Obsahuje 2048 paměťových míst (buněk) uspořádaných do obdélníku o 32 řádcích a 64 sloupcích. Volbě určitého slova odpovídá volba jednoho ze 64 sloupců matice (pomocí dekodéru II) a volba jedné z 8 čtveřic řádků matice (pomocí dekodéru I). V průsečících zvoleného sloupce se zvolenou čtveřicí řádků se nacházejí čtyři paměťové buňky, v nichž je uložen informační obsah zvoleného slova.
V. Skupina výstupních zesilovačů — zprostředkovává přenos informace uložené v adresovaném slově matice na výstupy Q_1 až Q_4 paměti. Přenos lze blokovat (výstupy paměti uvést do stavu vysoké impendance) opět pomocí vstupů VYBAVENÍ.

Náhradní zapojení vstupů a výstupů:





Popis funkce

Polovodičová bipolární elektricky programovatelná paměť konstant ROM MH74S571 má kapacitu 512 čtyřbitových slov — tedy celkem 2048 bitů. Pro každé slovo je v paměti vyhrazeno místo (čtyři paměťové buňky — řádek), které mají svoji adresu.
Tato adresa se vyjadřuje uspořádanou devítící složenou ze znaků L a H. Její volba se provádí přivedením napětí odpovídajících stavům L nebo H na adresové vstupy obvodů.
Při vlastním provozu součástky se rozlišují tyto funkce:
— čtení z paměti
— blokování paměti.
Ve funkci ČTENÍ budou výstupy Q_1 až Q_4 ve stavech H nebo L — v souladu s informací uloženou v jednotlivých buňkách řádku (slova) vybraného adresou.
Ve funkci BLOKOVÁNÍ bez ohledu na adresou zvolený řádek (slovo) budou všechny výstupy ve stavu vysoké impedance.
Správná činnost paměti, tj. programování, čtení a uchování informace, je zaručena pouze při provozu obvodu v předepsaných pracovních podmínkách.
Programovatelnost paměti MH74S571 spočívá v možnosti změnit jednou provždy binární informaci uloženou v jednotlivých buňkách paměti při postupu zvaném programování. Ve všech buňkách dosud nenaprogramované paměti je uložena informace, která se na výstupu zobrazujícím obsah této buňky projeví stavem L (buňka je ve stavu L).
Při programování se ve zvolené buňce změní informace na opačnou. Na výstupu zobrazujícím obsah naprogramované buňky se tedy objeví stav H (buňka je ve stavu H). Během vlastního programování se elektrickým impulsem přepálí kovová spojka v programované buňce. Přepálení spojky se provádí elektrickým impulsem v dále popsaném postupu. Informace o programování jednotlivých buněk musí být obsaženy na děrné pásce „Zadání obsahu paměti PROM".

MH74S571

Z důvodů identifikace konkrétního obsahu informace uložené v paměti se každá naprogramovaná paměť označuje tzv. identifikačním indexem a číslem zakázky.

Identifikační index tvoří šestimístné číslo. Uvádí se na spodní straně pouzdra součástky. Pro každý obsah paměti si jej přiděluje sám zákazník. Uvádí jej na děrné pásce „Zadání obsahu paměti PROM".

Číslo zakázky je třímístné číslo, které přiděluje výrobní podnik paměti. Uvádí se vlevo od typového znaku, kolmo na podélnou osu součástky.

Postup zadávání obsahu paměti pomocí děrné pásky či tabulky je uveden na str. 451.

Číslo zakázky se může skládat z číslic 0 až 9.

Identifikační index se může skládat z číslic 0 až 9 s výjimkou prvního znaku, který může být 0 nebo 1.

Logické funkce

Režim	Stav na vstupu S	Stav na výstupech Q_1 až Q_4 v adresovaném slově
NENAPROGRAMOVANÁ PAMĚŤ		
Čtení	L	L
Blokování	H	vysoká impedance
NAPROGRAMOVANÁ PAMĚŤ		
Čtení	L	V
Blokování	H	vysoká ipmedance

Podmínky pro zajištění správné funkce:
(platí pro režim ČTENÍ a BLOKOVÁNÍ, hodnoty vztaženy ke společnému bodu — vývodu 08)

Pracovní teplota okolí	$0 \leq T_a \leq +70$	°C
Vstupní napětí — úroveň L	$-0{,}5 \leq U_{IL} \leq +0{,}8$	V
Vstupní napětí — úroveň H	$+2{,}0 \leq U_{IH} \leq +5{,}5$	V
Napájecí napětí (mezi vývody 16 a 08)	$+4{,}75 \leq U_{CC} \leq +5{,}25$	V
Výstupní zatěžovací proud — výstup v úrovni L	$I_{OL} \leq 16$	mA
Výstupní zatěžovací proud — výstup v úrovni H	$-I_{OH} \leq 6{,}5$	mA

Výstupní zatěžovací proud teče ven z výstupu, je-li u jeho hodnoty znaménko minus; není-li, proud teče do výstupu.

Poznámky:

1. Stav V znamená úroveň H nebo L; pro každý výstup je určen požadavkem na obsah adresovaného slova naprogramované paměti.
2. Stavu H na libovolném výstupu v režimu ČTENÍ odpovídá parametr U_{OH}, stavu L parametr U_{OL}. Požadavky na hodnoty těchto parametrů jsou uvedeny v charakteristických údajích.
3. Stav vysoké impedance na výstupech Q_1 až Q_4 v režimu BLOKOVÁNÍ charakterizují parametry I_{OZH} a I_{OZL}. Požadavky na hodnoty těchto parametrů jsou uvedeny v charakteristických údajích.
4. Stav L na vstupech VYBAVENÍ S znamená, že se na tyto vstupy přivede napětí U_{IL}, stav H napětí U_{IH}, jehož přípustné hodnoty jsou uvedeny v podmínkách pro zajištění správné funkce.
5. Tabulky logických funkcí platí pro jakoukoliv kombinaci na vstupech ADRESA $A_0 \ldots A_8$, tedy pro kterékoliv adresované slovo. Stejně jako pro vstup VYBAVENÍ platí i pro vstupy ADRESA, že stav L se dosáhne přivedením napětí U_{IL}, stav H napětím U_{IH}.
6. Při přechodu z režimu BLOKOVÁNÍ do režimu ČTENÍ nebo naopak nezaujímají výstupy Q_1 až Q_4 stavy uvedené v tabulkách logických funkcí okamžitě, ale za určitou dobu po změně na vstupu VYBAVENÍ S (z hodnot U_{IL} na U_{IH} nebo naopak). Také při změně adresy (v provozu ČTENÍ) uplýne určitá doba mezi poslední změnou napětí na adresových vstupech a okamžikem, kdy se na výstupech objeví informace, obsažená ve slově se změněnou adresou. Požadavky na hodnoty těchto dob (dynamické hodnoty) jsou uvedeny v charakteristických údajích.

Charakteristické údaje $T_a = 0$ °C, +25 °C, +70 °C

Statistické hodnoty:	Měřicí obvod		min.—max.	
Výstupní napětí — úroveň H				
*$U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V, $I_{OH} = -6{,}5$ mA	6	U_{OH}	≧ 2,4	V
Výstupní napětí — úroveň L				
*$U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V, $I_{OL} = 16$ mA	7	U_{OL}	≦ 0,5	V
Vstupní proud — úroveň H				
*$U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 5{,}5$ V, $U_{IL} = 0$ V	1	I_{IH}	≦ 1	mA
*$U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 2{,}7$ V, $U_{IL} = 0$ V	1	I_{IH}	≦ 25	µA
Vstupní proud — úroveň L				
*$U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IL} = 0{,}45$ V, $U_{IH} = 4{,}5$ V	2	$-I_{IL}$	≦ 250	µA
Vstupní záchytné napětí				
*$U_{CC} = 4{,}75$ V, $I_{IL} = -18$ mA	3	$-U_{IK}$	≦ 1,2	V
Výstupní proud zkratový				
*$U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V	5	$-I_{OS}$	30 ... 100	mA
Výstupní proud ve stavu vysoké impedance				
*$U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{OZH} = 2{,}4$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ VC	8	I_{OZH}	≦ 50	µA
*$U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IH} = 2{,}0$ V, $U_{OZL} = 0{,}5$ V, $U_{IL} = 0{,}8$ V	9	$-I_{OZL}$	≦ 50	µA
Odběr ze zdroje				
*$U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IL} = 0$ V, $U_{IH} = 4{,}5$ V	4	I_{CC}	≦ 150	mA
Dynamické hodnoty: $T_a = +25$ °C, $U_{CC} = 5$ V				
Doba výběru	10	t_{AVQV}	≦ 65	ns
Doba vybavení	10	t_{SLQV}	≦ 30	ns
Doba zablokování	10	t_{SHQZ}	≦ 30	ns

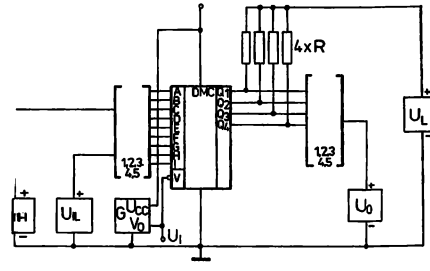
ELEKTRICKÉ PROGRAMOVÁNÍ

Doporučené pracovní podmínky při programování

	min.	nom.	max.	
U_{CC1}	4,75	5,0	5,75	V
U_{CC2}	10,00	10,5	11,0	V
U_{IH}	2,4		5,0	V
U_{IL}	0		0,5	V
U_Z		5		V
R		3,9		kΩ
U_O	0		0,3	V
X		1	20	ms
t_8	3Y	4Y		
t_1, t_2	10		1 000	µs
t_3, t_4		100		µs
t_5	10			µs
t_6		3Y		ms
t_7		doba pro případnou kontrolu správnosti naprogramování		
T_a	0		+55	°C

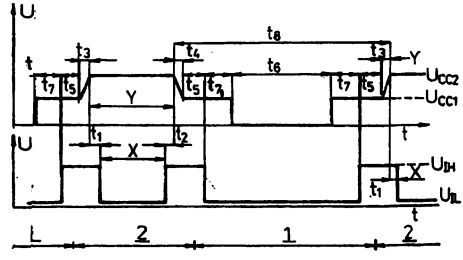
Hodnota proudu tekoucího ven z programovaného výstupu nepřekračuje 150 mA.
Maximální odběr proudu ze zdroje U_{CC} při programování nepřekračuje 750 mA.

Definice časových průběhů generátoru G při programování:



DMC — programovaná paměť
G — programovací generátor: průběhy napětí na jeho výstupech viz obr.
U_O, U_Z, U_{IH}, U_{IL} — zdroje stejnosměrných napětí
R — snímací odpor

Obvod pro elektrické programování:



1 — U_O nepřipojeno
2 — U_O připojeno k programovanému výstupu
Konkrétní parametry hodnot t_1 až t_8, X, Y, U_{IH}, U_{IL}, U_{CC1}, U_{CC2}, U_O jsou uvedeny v tabulce.

Postup při programování

(platí v zapojení pro elektrické programování)

1. Nejdříve se zvolí slovo (přivedením příslušné kombinace napětí U_{IL} a U_{IH} na vstupy ADRESA $A_1 \ldots A_9$), jehož paměťové buňky (bity) mají být programovány. Adresa slova se volí v době, kdy napětí U_O je odpojeno (viz definice časových průběhů generátoru při programování). Konkrétní hodnoty napětí U_{IH} a U_{IL} pro volbu adresy jsou dány doporučenými pracovními podmínkami při programování.
2. Pak se výstup příslušející k bitu, který se má programovat, připojí na napětí U_O. Okamžik tohoto připojení, jakož i odpojení vzhledem k časovým průběhům na výstupech programovacího generátoru G je znázorněn v definicích časových průběhů generátoru. Zbývající (právě neprogramované) výstupy jsou připojeny přes odpor R na napětí U_Z. Doporučené hodnoty U_Z, U_O a R jsou uvedeny v doporučených pracovních podmínkách pro programování.
3. Provede se vlastní programování zvoleného bitu pomocí impulsů z programovacího generátoru G.
4. Dále se obvykle provede kontrola správnosti naprogramování zvoleného bitu. Došlo-li ke správnému naprogramování (přepálení programovací spojky), je příslušný výstup zvoleného (a právě naprogramovaného) bitu ve stavu úrovně H. Tento stav charakterizuje parametr U_{OH}, jehož hranice je uvedena v charakteristických údajích.
5. Nedošlo-li ke správnému naprogramování, opakuje se postup programování podle předcházejících bodů 3 a 4 znovu s typickou hodnotou šířky programovacího impulsu X. Nedojde-li ani tentokrát ke správnému naprogramování, opakuje se programovací postup podle bodu 3 a 4, avšak s maximální hodnotou šířky impulsu X.
6. Současně se smí programovat jen jeden bit zvoleného slova.

16 384BITOVÁ PAMÄŤ RAM

Programovateľná pamäť ROM s kapacitou 16 384 bit.

Organizácia pamäti: 2048×8 bit

Technológia výroby: NMOS

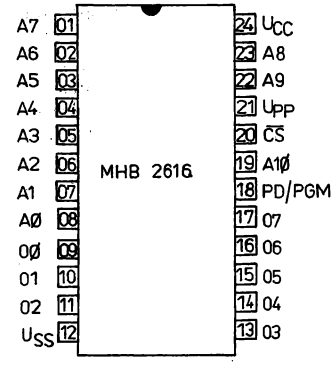
Stupeň integrácie: IO 5

Púzdro: DIL 24

Hmotnosť: max. 3,5 g

Pamäť sa vyznačuje

- priamo zlučiteľná s obvodmi TTL
- jedno napájacie napätie $U_{CCI} = 5$ V
- výstupy sú trojstavové, aktivovať ich možno signálom $\overline{CS}$
- pripojením vstupu PD/PGM na úroveň U_{IH} možno výstupy 0Ø až 07 tiež nastaviť do neaktívneho stavu – režim úsporného napájania.



Zapojenie prívodov

Popis funkcie

Integrovaný obvod MHB2616 je programovateľná pamäť ROM o kapacite 2048×8 bitov s naprogramovaním u výrobcu. Integrovaný obvod MHB2616 je vyrobený technológiou NMOS s jedným napájacím napätím $U_{CC} = 5$ V; ($U_{SS} = 0$ V). Pamäťové bunky sú riešené technikou plávajúceho hradla.

V režime čítania $U_{PP} = +5$ V funkcia obvodu je plne statická. Všetky vstupy a výstupy sú kompatibilné s TTL, výstupy sú trojstavové, aktivovať ich možno signálom $\overline{CS}$. U obvodu MHB2616 pripojením vstupu PD/PGM na úroveň U_{IH} možno výstupy 0Ø ÷ 07 nastaviť do neaktívneho stavu (režim úsporného napájania).

Výber adries je rovnaký ako v režime čítania, údaje sa privádzajú na prívody 0Ø ÷ 07. Logické úrovne AØ ÷ A10, 0Ø ÷ 07 sú rovnaké ako v režime čítania.

Prehľad nastavenia obvodu

Režim		Stav prívodov			
		01 až 08	$\overline{CS}$	PD/PGM	U_{PP} (V)
1	úsporné napájanie	vysoká impedancia	X	U_{IH}	+5
2	neaktívny	vysoká impedancia	U_{IH}	X	+5
3	čítanie	D_{OUT}	U_{IL}	U_{IL}	+5

Medzné hodnoty

Napätie U_{PP} oproti U_{SS} počas programovania	−0,3 až +7 V
Napätie ostatných prívodov oproti U_{SS}	−0,3 až +7 V
Stratový výkon	max. 1 W
Rozsah pracovných teplôt	0 až 70 °C

Menovité hodnoty statické $U_{SS} = 0$ V; $U_{CC} = +4{,}75 \div +5{,}25$ V; $T_a = 0 \div +70$ °C

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota min.	Hodnota max.	Poznámka
Odber zo zdroja U_{CC} v úspornom režime	I_{CC1}	mA		25	$\overline{CS} = U_{IL}$; PD/PGM = U_{IH}
Odber zo zdroja U_{CC} v aktívnom režime	I_{CC2}	mA		100	$\overline{CS} = U_{IL}$; PD/PGM = U_{IL}
Prúd vývodu U_{PP}	I_{PP1}	mA		5	$U_{PP} = 5{,}85$ V; PD/PGM = U_{IL}
Zvodový prúd vstupov	I_{LI}	µA		10	$U_I = 5{,}25$ V
Zvodový prúd výstupov v neaktívnom stave	I_{OL}	µA		10	$U_O = 5{,}25$ V
Vstupná úroveň L	U_{IL}	V	−0,1	0,8	
Vstupná úroveň H	U_{IH}	V	2,2	$U_{CC}+1$	
Výstupná úroveň L	U_{OL}	V		0,45	$I_{OL} = 2{,}1$ mA
Výstupná úroveň H	U_{OH}	V	2,4		$I_{OH} = -0{,}4$ mA

Kapacity vývodov $U_{SS} = 0$ V; $U_{CC} = +5{,}0$ V; $f = 1$ MHz; $T_a = 25$ °C

Kapacita vstupov	C_{IN}	6 pF	$U_I = 0$ V
Kapacita výstupov	C_{OUT}	12 pF	$U_O = 0$ V

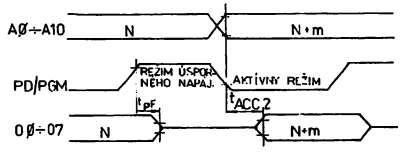
Menovité hodnoty dynamické — Režim čítania a režim úsporného napájania: $U_{SS} = 0$ V; $U_{CC} = +4{,}75 \div +5{,}25$ V; $U_{PP} = U_{CC} = \pm 0{,}6$ V; $T_a = 0 \div +70$ °C

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota min.	Hodnota max.
Oneskorenie výstupov údajov od adries	t_{ACC1}	ns		450
Oneskorenie výstupu údajov od PD/PGM	t_{ACC2}	ns		450
Oneskorenie výstupov údajov od $\overline{CS}$	t_{CO}	ns		120
Oneskorenie neaktívneho stavu výstupu údajov od PD/PGM	t_{PF}	ns		100
Presah aktívneho stavu výstupov údajov po skončení $\overline{CS}$	t_{DF}	ns	0	100
Presah aktívneho stavu výstupov údajov po prepnutí adries	t_{OH}	ns	0	

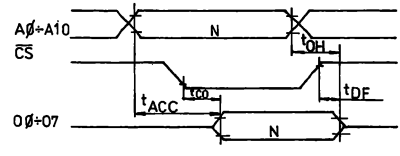
Poznámka: Úrovne vstupných priebehov: 0,8 V a 2,2 V.
Rozhodovacie úrovne vstupných priebehov: $U_{IL} = 1$ V; $U_{IH} = 2$ V.
Trvanie čela a tyla vstupných priebehov: 20 ns.
Na výstupy je pripojené nap. $U = 2{,}09$ V cez odpor $R = 760\ \Omega$ a kapacita $C = 100$ pF.
Rozhodovacie úrovne výstupov: $U_{OL} = 0{,}8$ V; $U_{OH} = 2$ V.

Časové priebehy:

Režim čítania (aktívny režim)
PD/PGM = U_{IL}



Režim úsporného napájania
$\overline{CS} = U_{IL}$

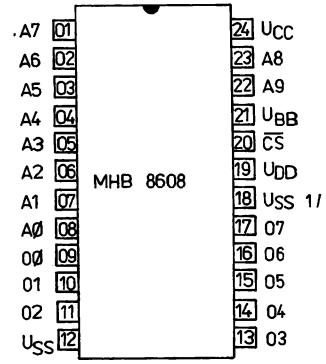


8 192BITOVÁ PAMÄŤ PROM

Programovateľná pamäť ROM o kapacite 1024×8 bitov, s naprogramovaním u výrobcu.

Organizácia pamäti: 1024×8 bitov
Technológia výroby: NMOS
Stupeň integrácie: IO 4
Púzdro: DIL 24
Hmotnosť: max. 3,5 g

Pamäť sa vyznačuje:
— pracuje s tromi napájacími napätiami
— zlučiteľná s obvodmi TTL



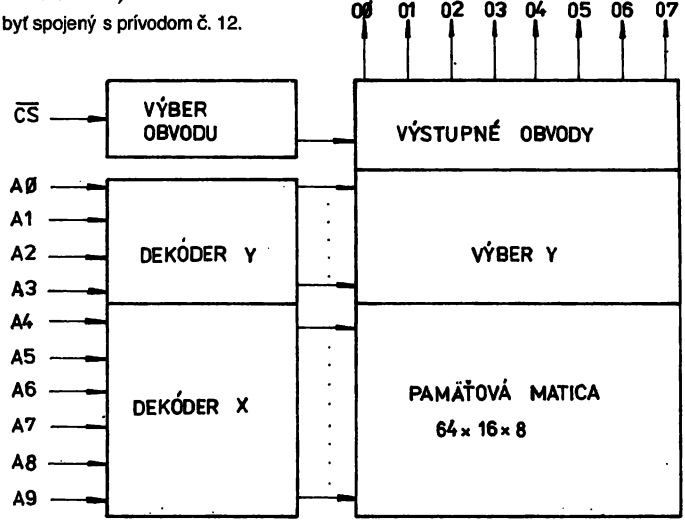
Zapojenie prívodov

Popis funkcie

Obvod MHB8608 je programovateľná pamäť ROM o kapacite 1024×8 bitov, s naprogramovaním u výrobcu. Je vyrobená technológiou NMOS s tromi napájacími napätiami $U_{BB} = -5$ V, $U_{CC} = +5$ V, $U_{DD} = +12$ V ($U_{SS} = 0$ V).
Všetky vstupy a výstupy sú plne kompatibilné s TTL. Funkcia obvodu je plne statická. Výstupy sú trojstavové, aktivovať ich možno signálom pre výber obvodu $\overline{CS}$.
Obvod MHB8608 má rovnaké rozmiestenie prívodov puzdra ako pamäť EPROM mazateľná ultrafialovým svetlom MHB8708 (v režime čítania).

Pozn.: Prívod č. 18 musí byť spojený s prívodom č. 12.

Bloková schéma:



Medzné hodnoty

Napätie U_{DD} oproti U_{BB} [1])	−0,3 až +20 V
Napätie ostatných prívodov oproti U_{BB} [1]) [2])	−0,3 až +15 V
Stratový výkon	max. 1,0 W
Rozsah pracovných teplôt	0 až +70 °C

[1]) Pri pripojení zdrojov napájacích napätí zdrojov U_{BB} musí nabiehať ako prvý a pri ich odpojení U_{BB} musí byť odpojený ako posledný.
[2]) Výstupy 0Ø ÷ 07 sú v neaktívnom stave.

Menovité hodnoty statické

$U_{SS} = 0$, $U_{CC} = +4{,}75 \div +5{,}25$ V, $U_{BB} = -4{,}75 \div -5{,}25$ V, $U_{DD} = +11{,}4 \div +12{,}6$ V, $T_a = 0 \div +70$ °C

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota min.	Hodnota max.	Poznámka
Odber zo zdroja U_{DD}	I_{DD}	mA		65	[1])
Odber zo zdroja U_{CC}	I_{CC}	mA		10	[1])
Odber zo zdroja U_{BB}	I_{BB}	mA		45	[1])
Zvodový prúd vstupov	I_{LI}	µA		10	$U_I = 0 \div U_{CC}$
Zvodový prúd výstupov v neaktívnom stave	I_{LO}	µA		10	$U_O = 0 \div U_{CC}$ [2])
Vstupná úroveň L	U_{IL}	V	U_{SS}	0,65	
Vstupná úroveň H	U_{IH}	V	3,0	U_{CC} +1	
Výstupná úroveň L	U_{OL}	V		0,45	$I_{OL} = 1{,}6$ mA
Výstupná úroveň H	U_{OH}	V	2,4		$I_{OH} = -1$ mA
			3,7		$I_{OH} = -0{,}1$ mA

[1]) Všetky vstupy sú pripojené na napätie U_{CC}.
[2]) Na $\overline{CS}$ je pripojené napätie U_{IH}.

Kapacity prívodov

$U_{CC} = +5{,}0$ V, $U_{DD} = +12{,}0$ V, $U_{BB} = -5{,}0$ V, $U_{SS} = 0$, $T_a = +25$ °C, $f = 1$ MHz

Kapacita vstupov	$C_{IN} \leq 6$ pF	$U_I = 0$ V
Kapacita výstupov	$C_{OUT} \leq 12$ pF	$U_O = 0$ V

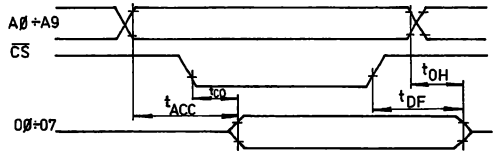
Menovité hodnoty dynamické

$U_{SS} = 0$, $U_{CC} = +4{,}75 \div +5{,}25$ V, $U_{BB} = -4{,}75 \div -5{,}25$, $U_{DD} = +11{,}4 \div +12{,}6$ V, $T_a = 0 \div +70$ °C

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota min.	Hodnota max.
Oneskorenie výstupov dát od adries	t_{ACC}	ns		450
Oneskorenie výstupov dát od $\overline{CS}$	t_{CO}	ns		120
Presah aktívneho stavu výstupov dát po ukončení $\overline{CS}$	t_{DF}	ns	0	120
Presah aktívneho stavu výstupov dát po prepnutí adries	t_{OH}	ns	0	

Poznámka: Úrovne vstupných priebehov: 0,65 V a 3,0 V.
Rozhodovacie úrovne vstupných priebehov: $U_{IL} = 0{,}8$ V, $U_{IH} = 2{,}8$ V.
Trvanie čela a tyla vstupných priebehov: ⩽ 20 ns.
Výstupy sú zaťažené jedným vstupom TTL a kapacitou $C_L = 100$ pF.
Rozhodovacie úrovne výstupov: $U_{OL} = 0{,}8$ V, $U_{OH} = 2{,}4$ V.

Časové priebehy:



Zadávanie obsahu pamäti pre naprogramovanie u výrobcu.

Výrobca dodáva obvody len v naprogramovanom stave, t. j. aspoň jedna z 8192 pamäťových buniek je v stave Ø.

Na každé prevedenie obsahu pamäti treba výrobcovi predložiť osobitnú objednávku. Na objednávke sa uvádza počet požadovaných obvodov, ktoré majú byť naprogramované. Ku každej objednávke musí byť predložený vzorový obvod MHB8608 alebo MHB8708 (prípadne ich ekvivalent) s požadovaným obsahom.

Ku každej objednávke výrobca pridelí typový znak: MHB8608/XYZ
kde X, Y sú číslice 0—9
Z písmeno veľkej abecedy.

K dodávke výrobca prikladá:

a) Sprievodnú dokumentáciu, ktorá obsahuje:
— typový znak, názov odberateľa, číslo objednávky
— dátum vybavenia objednávky a počet dodaných pamätí
— výpis obsahu dodaných pamätí

b) Vzorový obvod

Sprievodná dokumentácia je archivovaná aj u výrobcu a slúži ako podklad pri prípadných reklamáciach.

PROGRAMOVATELNÁ PAMĚŤ PROM 4096 BITŮ

Rychlá bipolární elektricky programovatelná paměť PROM s kapacitou 4096 bitů.
Organizace 512 × 8 bitů.
Oblast použití: pro paměti konstant, generátory logických funkcí.

Výstupy třístavové
Vstupy opatřeny záchytnými diodami

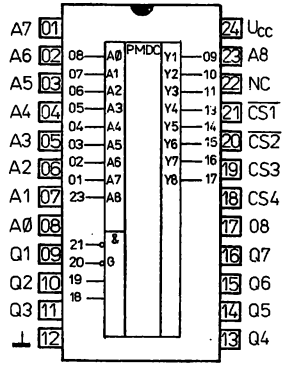
Technologie výroby: SCHOTTKY TTL.

Stupeň integrace: IO-5

Pouzdro: G3–2M
Keramické pouzdro DIL s 2× dvanácti vývody ve dvou řadách podle ČSN 35 8720 část 2

Hmotnost: max. 5 g

Na vývod 24 se připojuje kladný pól napájecího zdroje U_{CC}, na vývod 12 záporný pól zdroje (⊥). Vývod 22 je nezapojen.



Zapojení vývodů
(pohled shora)

$A_0 \ldots A_8$ – adresové vstupy
$CS_1 \ldots CS_4$ – vybavovací vstupy
$Q_1 \ldots Q_8$ – datové výstupy
U_{CC} – kladný pól napájecího napětí
⊥ – záporný pól napájecího napětí

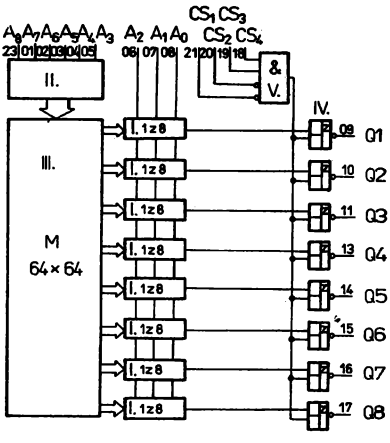
Mezní hodnoty

		min.	max.	
Napájecí napětí [1]	U_{CC}	−0,5	+7,0	V
Vstupní napětí [1]	U_I	−0,5	+5,5	V
Výstupní napětí [1]	U_O	−0,5	+4,0	V
Proud do výstupu	I_O		100	mA
Pracovní teplota okolí [2]				
MHB93448C	T_a	0	+70	°C
MHC93448C	T_a	−55	+125	°C
Skladovací teplota [3]	T_{stg}	−55	+155	°C

[1]) Napětí se vztahuje ke společnému bodu – vývodu č. 12.
[2]) Provoz mimo daný rozsah teplot se nezaručuje.
[3]) Pouze krátkodobě v rozsahu technických požadavků klimatické odolnosti.
Podmínky pro dlouhodobé skladování definuje norma ČSN 35 8802.
Překročení uvedených mezních hodnot může způsobit trvalé poškození součástky. Vystavení součástky mezním podmínkám po delší dobu může ovlivnit spolehlivost obvodu.

MHB93448C
MHC93448C

Funkční blokové zapojení:



Paměť se skládá z těchto hlavních funkčních celků:

I. Osm dekodérů adresy pro určení osmice řádků v paměťové matici (převodník tříbitového binárního kódu na kód 1 z osmi). Každý z osmi výstupů převodníků volí jeden řádek paměťové matice, tj. celkem osm řádků.

II. Dekodér adresy pro určení sloupce v paměťové matici (převodník šestibitového binárního kódu na kód 1 ze 64. Každý ze šedesáti čtyř výstupů převodníků volí jeden sloupec paměťové matice.

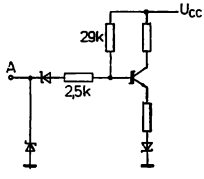
III. Paměťová matice, která obsahuje 4096 paměťových míst (buněk), uspořádaných do čtverce o 64 řádcích a 64 sloupcích. Volbě určitého slova odpovídá volba jednoho z 64 sloupců a volba jedné z 8 osmic řádků matice. V průsečících zvoleného sloupce se zvolenou osmicí řádků se nachází osm paměťových buněk, ve kterých je uložen informační obsah zvoleného slova.

IV. Osm bloků výstupních zesilovačů, zprostředkujících přenos informace uložené v adresovaném slově matice na výstupy Q_1 až Q_8 paměti. Přenos lze blokovat (výstupy paměti uvést do stavu vysoké impedance) z obvodu vnějšího ovládání.

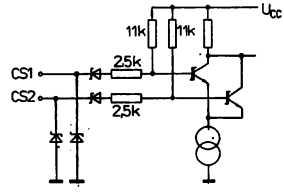
V. Obvod vnějšího ovládání vytváří ze vstupních signálů na výběrových vstupech blokovací signál pro bloky výstupních zesilovačů.

Náhradní zapojení vstupů a výstupů:

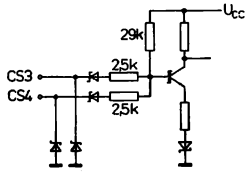
Vstupy A_0 až A_8



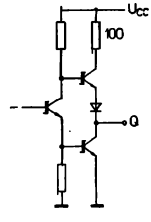
Vstupy CS_1, CS_2



Vstupy CS_3, CS_4



Výstupy Q_1 až Q_8



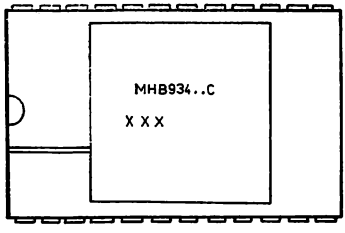
Popis funkce

Polovodičová bipolární elektricky programovatelná paměť konstant PROM má kapacitu 4096 bitů, organizaci 512 osmibitových slov. Pro každé slovo je v paměťové matici vyhrazeno místo (osm paměťových buněk), které má svou adresu. Tato adresa se vyjadřuje uspořádanou devítící znaků L a H a její volba se provádí přivedením napětí, odpovídajících stavům L nebo H na adresové vstupy obvodů. Pomocí vstupů CS lze jednoduše rozšiřovat paměť.

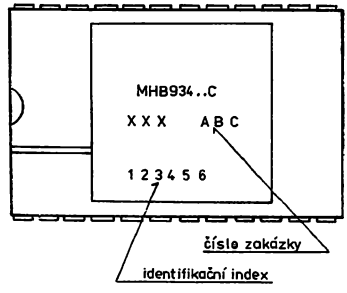
Při vlastním provozu paměti se rozlišují tyto pracovní funkce: čtení z paměti a blokování paměti.

Ve funkci ČTENÍ budou výstupy Q_1 až Q_8 ve stavech H nebo L – v souladu s informací uloženou v jednotlivých buňkách slova vybraného adresou.
Ve funkci BLOKOVÁNÍ budou všechny výstupy Q_1 až Q_8 ve stavu vysoké impedance bez ohledu na adresou zvolené slovo.
Správná činnost paměti, tj. programování, čtení a uchování informace, je zaručená pouze při provozu součástky v předepsaných pracovních podmínkách.
Programovatelnost paměti spočívá v možnosti trvale změnit binární informaci, uloženou v jednotlivých buňkách paměti postupem zvaným programování. Ve všech buňkách nenaprogramované paměti je informace odpovídající stavu H na výstupu. Programováním se ve zvolené buňce změní informace na opačnou a na výstupu bude pak stav L. Během vlastního programování se přepálí elektrickým impulsem spojka NiCr v progamované buňce. Informace o programování musí být obsaženy na děrné pásce „Zadání obsahu paměti PROM".
Z důvodů identifikace konkrétního obsahu informace uložené v paměti se každá vyrobená součástka označuje identifikačním indexem a číslem zakázky. Identifikační index je tvořen šestimístným číslem. Přiděluje si jej zákazník a musí jej uvést na děrné pásce „Zadání obsahu paměti PROM". Číslo zakázky je třímístné a přiděluje je výrobce. Umístění čísel je uvedeno dále.

Nenaprogramovaná paměť



Naprogramovaná paměť



Podmínky pro zajištění správné funkce:

Hodnoty napětí jsou vztaženy ke společnému bodu – vývodu 18.

		min.	jmen.	max.	
Napájecí napětí	U_{CC}	4,75	5,0	5,25	V
Vstupní napětí (všechny vstupy)					
úroveň L	U_{IL}	−0,5	0	+0,7	V
úroveň H					
vstupy CS_3, CS_4,					
$T_a = -55$ °C ≤ T_a ≤ +125 °C	U_{IH}	3,0	5,0	5,5	V
vstupy $A_1 \ldots A_8$, CS_1, CS_2					
25 °C ≤ T_a ≤ +125 °C	U_{IH}	2,2	5,0	5,5	V
0 °C ≤ T_a ≤ +25 °C	U_{IH}	2,3	5,0	5,5	V
−55 °C ≤ T_a ≤ 0 °C	U_{IH}	2,4	5,0	5,5	V
Výstupní zatěžovací proud [1]) ve stavu L	I_{OL}	0		16	mA
ve stavu H	I_{OH}	0		−2	mA
Pracovní teplota okolí MHB93448C	T_a	0		+70	°C
MHC93448C	T_a	−55		+125	°C

[1]) Výstupní zatěžovací proud teče ven z výstupu, je-li u jeho hodnoty znaménko minus.
Není-li u hodnoty proudu znaménko minus, proud teče do výstupu.
[2]) S ohledem na spolehlivé dosažení všech zaručovaných elektrických hodnot se nedoporučuje provozování součástky při současném využívání více hraničních hodnot uvedených doporučených pracovních podmínek.

Logické funkce

Režim	Stav na vstupech VYBAVENÍ CS_1 CS_2 CS_3 CS_4	Stav na výstupech Q_1 až Q_8
NENAPROGRAMOVANÁ PAMĚŤ:		
Čtení	L L H H	H
Blokování	ostatní kombinace	vysoká impedance
NAPROGRAMOVANÁ PAMĚŤ:		
Čtení	L L H H	V
Blokování	ostatní kombinace	vysoká impedance

Poznámky:

1. Symbol V reprezentuje osmibitové binární slovo, jehož elektrický obraz se objeví na výstupech Q_1 až Q_8 při vybavené paměti v režimu ČTENÍ. Toto slovo vyjadřuje informační obsah uložený v právě adresovaném místě paměti.
2. Tabulky logických funkcí platí pro jakoukoliv kombinaci logických stavů na vstupech ADRESA, tedy pro adresované slovo. Stejně jako pro vstupy VYBAVENÍ platí i pro vstupy ADRESA: stav L se dosáhne přivedením napětí U_{IL}, stav H přivedením napětí U_{IH}.
3. V režimu ČTENÍ odpovídá stavu H na libovolném výstupu Q_1 až Q_8 hodnota U_{OH}, stavu L hodnota U_{OL}. Stav vysoké impedance na výstupech Q_1 až Q_8 při režimu BLOKOVÁNÍ charakterizují hodnoty I_{OZH}, I_{OZL}.

Charakteristické údaje (MHB93448C)

Základní hodnoty statické: $T_a = 0$ °C ... +70 °C, $U_{CC} = 4{,}75 \ldots 5{,}25$ V		jmen.	min.–max.	
* Vstupní záchytné napětí $U_{CC} = 4{,}75$ V, $I_L = -18$ mA	$-U_{IK}$		≦ 1,2	V
* Výstupní napětí – úroveň H $U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{IL} = 0{,}7$ V, U_{IH} [1]), $I_{OH} = -2$ mA	U_{OH}		≧ 2,4	V
* Výstupní napětí – úroveň L $U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{IL} = 0{,}7$ V, U_{IH} [1]), $I_{OL} = 16$ mA	U_{OL}		≦ 0,45	V
$U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{IL} = 0{,}7$ V, U_{IH} [1]), $U_I = 10{,}8$ V, $I_{OL} = 16$ mA	U_{OL}		≦ 0,45	V
* Proud výstupu ve stavu vysoké impedance přiložená úroveň H $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IL} = 0{,}7$ V, U_{IH} [1]), $U_O = 2{,}4$ V	I_{OZH}		≦ 50	µA
přiložená úroveň L $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IL} = 0{,}7$ V, U_{IH} [1]), $U_O = 0{,}4$ V	$-I_{OZL}$		≦ 50	µA
* Vstupní proud – úroveň H $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_I = 2{,}4$ V	I_{IH}		≦ 40	µA
* Vstupní proud – úroveň L $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_I = 0{,}45$ V	$-I_{IL}$		≦ 300	µA
* Spotřeba napájecího proudu $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IL} = 0{,}7$ V, U_{IH} [1])	I_{CC}		≦ 175	mA

Základní hodnoty dynamické:		jmen.	min. max.	
Vstupní kapacita U_{CC} = 5,0 V, U_I = 4,0 V, T_a = 25 °C	C_I	7		pF
Výstupní kapacita U_{CC} = 5,0 V, U_O = 4,0 V, T_a = 25 °C	C_O	7		pF
Doba vybavení výstupů z vysoké impedance do stavu H nebo L U_{CC} = 5,0 V, T_a = 25 °C	t_{SVQV}		≦ 30	ns
Doba zablokování výstupů ze stavu H nebo L do stavu vysoké impedance U_{CC} = 5,0 V, T_a = 25 °C	t_{SVQZ}		≦ 30	ns
Doba výběru U_{CC} = 5,0 V, T_a = 25 °C	t_{AVQV}		≦ 55	ns

Charakteristické údaje (MHC93448C)

Základní hodnoty statické: T_a = −55 °C. . .+125 °C, U_{CC} = 4,75. . .5,25 V		jmen.	min. max.	
* Vstupní záchytné napětí U_{CC} = 4,75 V, I_I = −18 mA	$-U_{IK}$		≦1,2	V
* Výstupní napětí — úroveň H U_{CC} = 4,75 V, U_{IL} = 0,7 V, U_{IH} [1]), I_{OH} = −2 mA	U_{OH}		≧ 2,4	V
* Výstupní napětí — úroveň L U_{CC} = 4,75 V, U_{IL} = 0,7 V, U_{IH} [1]), I_{OL} = 16 mA	U_{OL}		≦ 0,45	V
U_{CC} = 4,75 V, U_{IL} = 0,7 V, U_{IH} [1]), U_I = 10,8 V, I_{OL} = 16 mA	U_{OL}		≦ 0,45	V
* Proud výstupu ve stavu vysoké impedance přiložená úroveň H U_{CC} = 5,25 V, U_{IL} = 0,7 V, U_{IH} [1]), U_O = 2,4 V	I_{OZH}		≦ 100	µA
přiložená úroveň L U_{CC} = 5,25 V, U_{IL} = 0,7 V, U_{IH} [1]), U_O = 0,4 V	$-I_{OZL}$		≦ 50	µA
* Vstupní proud — úroveň H U_{CC} = 5,25 V, U_I = 2,4 V	I_{IH}		≦ 40	µA
* Vstupní proud — úroveň L U_{CC} = 5,25 V, U_I = 0,45 V	$-I_{IL}$		≦ 300	µA
* Spotřeba napájecího proudu U_{CC} = 5,25 V, U_{IL} = 0,7 V, U_{IH} [1])	I_{CC}		≦ 175	mA
Základní hodnoty dynamické:				
Vstupní kapacita U_{CC} = 5,0 V, U_I = 4,0 V, T_a = 25 °C	C_I	7		pF
Výstupní kapacita U_{CC} = 5,0 V, U_O = 4,0 V, T_a = 25 °C	C_O	7		pF
Doba vybavení výstupů z vysoké impedance do stavu H nebo L U_{CC} = 5,0 V, T_a = 25 °C	t_{SVQV}		≦ 30	ns
Doba zablokování výstupů ze stavu H nebo L do stavu vysoké impedance U_{CC} = 5,0 V, T_a = 25 °C	t_{SVQZ}		≦ 30	ns
Doba výběru U_{CC} = 5,0 V, T_a = 25 °C	t_{AVQV}		≦ 70	ns

Poznámka k tabulkám charakteristických údajů:

[1]) Pro U_{IH} platí následující hodnoty:				
Vstupní napětí – úroveň H				
vstupy CS_3, CS_4				
$-55\ °C \leqq T_a \leqq +125\ °C$	3,0	5,0	5,5	V
vstupy $A_1 \ldots A_9$, CS_1, CS_2				
$25\ °C \leqq T_a \leqq +125\ °C$	2,2	5,0	5,5	V
$0\ °C \leqq T_a \leqq +25\ °C$	2,3	5,0	5,5	V
$-55\ °C \leqq T_a \leqq 0\ °C$	2,4	5,0	5,5	V

Doporučení pro konstruktéry

1. Vývody jsou upraveny pro montáž pájením. Při montáži se doporučuje vývody chránit před častým ohýbáním. Kroucením se vývody nesmějí namáhat.
2. Před montáží se nesmějí vývody zkracovat.
3. Během pájení se nesmí součástka tepelně přetížit.
4. Během použití součástky se nesmějí ani krátkodobě překročit mezní hodnoty. Přepólování napájecího zdroje je nepřípustné. Rovněž zkraty mezi vývody mohou nepříznivě ovlivnit spolehlivost součástky.
5. Aby nedocházelo ke zvyšování zbytkových proudů, doporučuje se po manipulaci a montáži součástek zajistit čistotu povrchu pouzdra, zvláště v místech mezi vývody, např. oplachem demineralizovanou vodou. Toto opatření platí i pro manipulaci se součástkami při měření a zkoušení.

ELEKTRICKÉ PROGRAMOVÁNÍ A DALŠÍ INFORMACE viz str. 495—501.

PROGRAMOVATELNÁ PAMĚŤ PROM 8192 BITŮ

Rychlá bipolární elektricky programovatelná paměť PROM s kapacitou 8192 bitů.
Pro pamětní konstat, generátory logických funkcí.

Organizace 1024 × 8 bitů.

Výstupy třístavové
Vstupy opatřeny záchytnými diodami

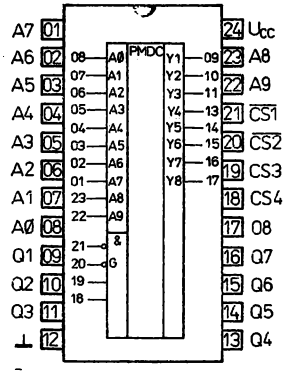
Technologie výroby: SCHOTTKY TTL

Stupeň integrace: IO-5

Pouzdro: G3–2M
Keramické pouzdro DIL s 2× dvanácti vývody ve dvou řadách podle ČSN 35 8720 část 2

Na vývod 24 se připojuje kladný pól napájecího zdroje U_{CC}, na vývod 12 záporný pól zdroje (⊥)

Hmotnost: max. 5 g



Zapojení vývodů
(pohled shora)

$A_0 \dots A_9$ — adresové vstupy
$CS_1 \dots CS_4$ — vybavovací vstupy
$Q_1 \dots Q_8$ — datové výstupy
U_{CC} — kladný pól napájecího napětí
⊥ — záporný pól napájecího napětí

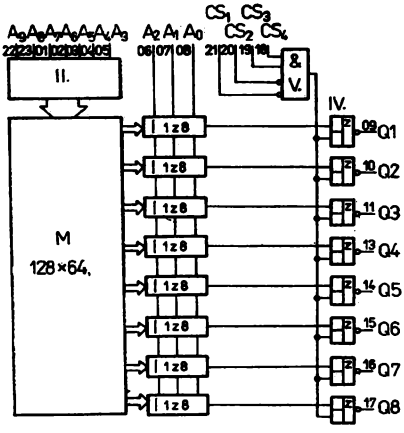
Mezní hodnoty

		min.	max.	
Napájecí napětí [1]	U_{CC}	−0,5	+7,0	V
Vstupní napětí [1]	U_I	−0,5	+5,5	V
Výstupní napětí [1]	U_O	−0,5	+4,0	V
Proud do výstupu	I_O		100	mA
Pracovní teplota okolí [2]				
MHB93451C	T_a	0	+70	°C
MHC93451C	T_a	−55	+125	°C
Skladovací teplota [3]	T_{stg}	−55	+155	°C

[1]) Napětí se vztahuje ke společnému bodu – vývodu č. 12.
[2]) Provoz mimo daný rozsah teplot se nezaručuje.
[3]) Pouze krátkodobě v rozsahu technických požadavků klimatické odolnosti.
Podmínky pro dlouhodobé skladování definuje norma ČSN 35 8802.
Překročení uvedených mezních hodnot může způsobit trvalé poškození součástky. Vystavení součástky mezním podmínkám po delší dobu může ovlivnit spolehlivost obvodu.

MHB93451C
MHC93451C

Funkční blokové zapojení



Paměť se skládá z těchto hlavních funkčních celků:

I. Osm dekodérů adresy pro určení osmice řádků v paměťové matici (převodník tříbitového binárního kódu na kód 1 z osmi). Každý z osmi výstupů převodníků volí jeden řádek paměťové matice, tj. celkem osm řádků.

II. Dekodér adresy pro určení sloupce v paměťové matici (převodník sedmibitového binárního kódu na kód 1 ze 128. Každý ze sto dvaceti osmi výstupů převodníků volí jeden sloupec paměťové matice.

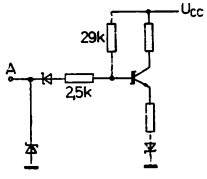
III. Paměťová matice, která obsahuje 8192 paměťových míst (buněk), uspořádaných do obdélníku o 64 řádcích a 128 sloupcích. Volbě určitého slova odpovídá volba jednoho ze 128 sloupců a volba jedné z 8 osmic řádků matice. V průsečících zvoleného sloupce se zvolenou osmicí řádků se nachází osm paměťových buněk, ve kterých je uložen informační obsah zvoleného slova.

IV. Osm bloků výstupních zesilovačů, zprostředkujících přenos informace uložené v adresovaném slově matice na výstupy Q_1 až Q_8 paměti. Přenos lze blokovat (výstupy paměti uvést do stavu vysoké impedance) z obvodu vnějšího ovládání.

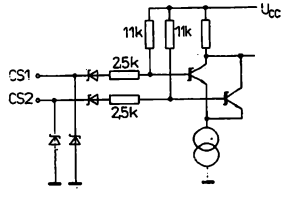
V. Obvod vnějšího ovládání vytváří ze vstupních signálů na výběrových vstupech blokovací signál pro bloky výstupních zesilovačů.

Náhradní zapojení vstupů a výstupů

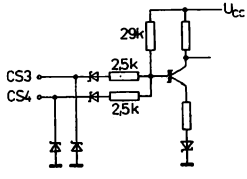
Vstupy A_0 až A_9



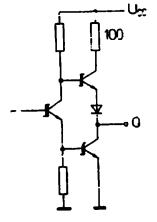
Vstupy CS_1, CS_2



Vstupy CS_3, CS_4



Výstupy Q_1 až Q_8



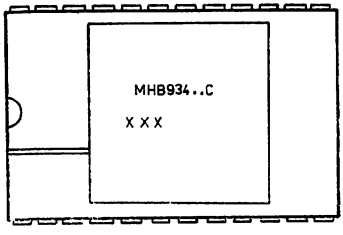
Popis funkce

Polovodičová bipolární elektricky programovatelná paměť konstant PROM má kapacitu 8196 bitů, organizaci 1024 osmibitových slov. Pro každé slovo je v paměťové matici vyhrazeno místo (osm paměťových buněk), které má svou adresu. Tato adresa se vyjadřuje uspořádanou desetící znaků L a H a její volba se provádí přivedením napětí, odpovídajících stavům L nebo H na adresové vstupy obvodů. Pomocí vstupů CS lze jednoduše rozšiřovat paměť.

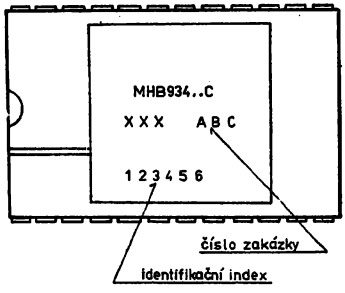
Při vlastním provozu paměti se rozlišují tyto pracovní funkce: čtení z paměti a blokování paměti.

Ve funkci ČTENÍ budou výstupy Q_1 až Q_8 ve stavech H nebo L — v souladu s informací uloženou v jednotlivých buňkách slova vybraného adresou.
Ve funkci BLOKOVÁNÍ budou všechny výstupy Q_1 až Q_8 ve stavu vysoké impedance bez ohledu na adresou zvolené slovo.
Správná činnost paměti, tj. programování, čtení a uchování informace je zaručená pouze při provozu součástky v předepsaných pracovních podmínkách.
Programovatelnost paměti spočívá v možnosti trvale změnit binární informaci, uloženou v jednotlivých buňkách paměti postupem zvaným programování. Ve všech buňkách nenaprogramované paměti je informace odpovídající stavu H na výstupu. Programováním se ve zvolené buňce změní informace na opačnou a na výstupu bude pak stav L. Během vlastního programování se přepálí elektrickým impulsem spojka NiCr v programované buňce. Informace o programování musí být obsaženy na děrné pásce „Zadání obsahu paměti PROM".
Z důvodů identifikace konkrétního obsahu informace uložené v paměti se každá vyrobená součástka označuje identifikačním indexem a číslem zakázky. Identifikační index je tvořen šestimístným číslem. Přiděluje si jej zákazník a musí jej uvést na děrné pásce „Zadání obsahu paměti PROM". Číslo zakázky je třímístné a přiděluje je výrobce. Umístění čísel je uvedeno dále.

Nenaprogramovaná paměť



Naprogramovaná paměť



Podmínky pro zajištění správné funkce:

Hodnoty napětí jsou vztaženy ke společnému bodu — vývodu 18.

		min.	jmen.	max.	
Napájecí napětí	U_{CC}	4,75	5,0	5,25	V
Vstupní napětí (všechny vstupy)					
úroveň L	U_{IL}	−0,5	0	+0,7	V
úroveň H					
vstupy CS_3, CS_4,					
−55 °C ≦ T_a ≦ +125 °C	U_{IH}	3,0	5,0	5,5	V
vstupy A_1 ... A_8, CS_1, CS_2					
25 °C ≦ T_a ≦ +125 °C	U_{IH}	2,2	5,0	5,5	V
0 °C ≦ T_a ≦ +25 °C	U_{IH}	2,3	5,0	5,5	V
−55 °C ≦ T_a ≦ 0 °C	U_{IH}	2,4	5,0	5,5	V
Výstupní zatěžovací proud [1]) ve stavu L	I_{OL}	0		16	mA
ve stavu H	I_{OH}	0		−2	mA
Pracovní teplota okolí MHB93451C	T_a	0		+70	°C
MHC93451C	T_a	−55		+125	°C

[1]) Výstupní zatěžovací proud teče ven z výstupu, je-li u jeho hodnoty znaménko minus. Není-li u hodnoty proudu znaménko minus, proud teče do výstupu.
[2]) S ohledem na spolehlivé dosažení všech zaručovaných elektrických hodnot se nedoporučuje provozování součástky při současném využívání více hraničních hodnot uvedených doporučených pracovních podmínek.

MHB93451C
MHC93451C

Logické funkce

Režim	Stav na vstupech VYBAVENÍ CS_1 CS_2 CS_3 CS_4	Stav na výstupech Q_1 až Q_8
NAPROGRAMOVANÁ PAMĚŤ:		
Čtení	L L H H	V
Blokování	ostatní kombinace	vysoká impedance
NENAPROGRAMOVANÁ PAMĚŤ:		
Čtení	L L H H	H
Blokování	ostatní kombinace	vysoká impedance

Poznámky:

1. Symbol V reprezentuje osmibitové binární slovo, jehož elektrický obraz se objeví na výstupech Q_1 až Q_8 při vybavené paměti v režimu ČTENÍ. Toto slovo vyjadřuje informační obsah uložený v právě adresovaném místě paměti.
2. Tabulky logických funkcí platí pro jakoukoliv kombinaci logických stavů na vstupech ADRESA, tedy pro kterékoliv adresované slovo. Stejně jako pro vstupy VYBAVENÍ platí i pro vstupy ADRESA: stav L se dosáhne přivedením napětí U_{IL}, stav H přivedením napětí U_{IH}.
3. V režimu ČTENÍ odpovídá stavu H na libovolném výstupu Q_1 až Q_8 hodnota U_{OH}, stavu L hodnota U_{OL}. Stav vysoké impedance na výstupech Q_1 až Q_8 při režimu BLOKOVÁNÍ charakterizují hodnoty I_{OZH}, I_{OZL}.

Charakteristické údaje (MHB93451C)

Základní hodnoty statické: $T_a = 0$ °C ... +70 °C, $U_{CC} = 4{,}75 \ldots 5{,}25$ V		jmen.	min.—max.	
* Vstupní záchytné napětí $U_{CC} = 4{,}75$ V, $I_L = -18$ mA	$-U_{IK}$		≦ 1,2	V
* Výstupní napětí — úroveň H $U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{IL} = 0{,}7$ V, U_{IH} [1]), $I_{OH} = -2$ mA	U_{OH}		≧ 2,4	V
* Výstupní napětí — úroveň L $U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{IL} = 0{,}7$ V, U_{IH} [1]), $I_{OL} = 16$ mA	U_{OL}		≦ 0,45	V
$U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{IL} = 0{,}7$ V, U_{IH} [1]), $U_I = 10{,}8$ V, $I_{OL} = 16$ mA	U_{OL}		≦ 0,45	V
* Proud výstupu ve stavu vysoké impedance přiložená úroveň H $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IL} = 0{,}7$ V, U_{IH} [1]), $U_O = 2{,}4$ V	I_{OZH}		≦ 50	µA
přiložená úroveň L $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IL} = 0{,}7$ V, U_{IH} [1]), $U_O = 0{,}4$ V	$-I_{OZL}$		≦ 50	µA
* Vstupní proud — úroveň H $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_I = 2{,}4$ V	I_{IH}		≦ 40	µA
* Vstupní proud — úroveň L $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_I = 0{,}45$ V	$-I_{IL}$		≦ 300	µA
* Odběr ze zdroje $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IL} = 0{,}7$ V, U_{IH} [1])	I_{CC}		≦ 175	mA

Základní hodnoty dynamické: $U_{CC} = +5V$, $T_a = 25$ °C		jmen.	min. max.	
Vstupní kapacita $U_{CC} = 5{,}0$ V, $U_I = 4{,}0$ V, $T_a = 25$ °C	C_I	7		pF
Výstupní kapacita $U_{CC} = 5{,}0$ V, $U_O = 4{,}0$ V, $T_a = 25$ °C	C_O	7		pF
Doba vybavení výstupů z vysoké impedance do stavu H nebo L $U_{CC} = 5{,}0$ V, $T_a = 25$ °C	t_{SVQV}		≦ 30	ns
Doba zablokování výstupů ze stavu H nebo L do stavu vysoké impedance $U_{CC} = 5{,}0$ V, $T_a = 25$ °C	t_{SVQZ}		≦ 30	ns
Doba výběru $U_{CC} = 5{,}0$ V, $T_a = 25$ °C	t_{AVQV}		≦ 55	ns

Charakteristické údaje (MHC93451C)

Základní hodnoty statické: $T_a = -55$ °C ... +125 °C, $U_{CC} = 4{,}75$ ... 5,25 V		jmen.	min.–max.	
* Vstupní záchytné napětí $U_{CC} = 4{,}75$ V, $I_I = -18$ mA	$-U_{IK}$		≦1,2	V
* Výstupní napětí – úroveň H $U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{IL} = 0{,}7$ V, U_{IH} [1]), $I_{OH} = -2$ mA	U_{OH}		≧ 2,4	V
* Výstupní napětí – úroveň L $U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{IL} = 0{,}7$ V, U_{IH} [1]), $I_{OL} = 16$ mA	U_{OL}		≦ 0,45	V
$U_{CC} = 4{,}75$ V, $U_{IL} = 0{,}7$ V, U_{IH} [1]), $U_I = 10{,}8$ V, $I_{OL} = 16$ mA	U_{OL}		≦ 0,45	V
* Proud výstupu ve stavu vysoké impedance, přiložená úroveň H $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IL} = 0{,}7$ V, U_{IH} [1]), $U_O = 2{,}4$ V	I_{OZH}		≦ 100	µA
přiložená úroveň L $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IL} = 0{,}7$ V, U_{IH} [1]), $U_O = 0{,}4$ V	$-I_{OZL}$		≦ 50	µA
* Vstupní proud – úroveň H $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_I = 2{,}4$ V	I_{IH}		≦ 40	µA
* Vstupní proud – úroveň L $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_I = 0{,}45$ V	$-I_{IL}$		≦ 300	µA
* Odběr ze zdroje $U_{CC} = 5{,}25$ V, $U_{IL} = 0{,}7$ V, U_{IH} [1])	I_{CC}		≦ 175	mA
Základní hodnoty dynamické: $U_{CC} = +5$ V, $T_a = 25$ °C				
Vstupní kapacita $U_{CC} = 5{,}0$ V, $U_I = 4{,}0$ V, $T_a = 25$ °C	C_I	7		pF
Výstupní kapacita $U_{CC} = 5{,}0$ V, $U_O = 4{,}0$ V, $T_a = 25$ °C	C_O	7		pF
Doba vybavení výstupů z vysoké impedance do stavu H nebo L $U_{CC} = 5{,}0$ V, $T_a = 25$ °C	t_{SVQV}		≦ 30	ns
Doba zablokování výstupů ze stavu H nebo L do stavu vysoké impedance $U_{CC} = 5{,}0$ V, $T_a = 25$ °C	t_{SVQZ}		≦ 30	ns
Doba výběru $U_{CC} = 5{,}0$ V, $T_a = 25$ °C	t_{AVQV}		≦ 70	ns

Poznámka k tabulkám charakteristických údajů

[1]) Pro U_{IH} platí následující hodnoty:	min.	jmen.	max.	
Vstupní napětí – úroveň H				
vstupy CS_3, CS_4				
$-55\ °C \leq T_a \leq +125\ °C$	3,0	5,0	5,5	V
vstupy $A_1 \ldots A_9$, CS_1, CS_2				
$25\ °C \leq T_a \leq +125\ °C$	2,2	5,0	5,5	V
$0\ °C \leq T_a \leq +25\ °C$	2,3	5,0	5,5	V
$-55\ °C \leq T_a \leq 0\ °C$	2,4	5,0	5,5	V

Doporučení pro konstruktéry

1. Vývody jsou upraveny pro montáž pájením. Při montáži se doporučuje vývody chránit před častým ohýbáním. Kroucením se vývody nesmějí namáhat.
2. Před montáží se nesmějí vývody zkracovat.
3. Během pájení se nesmí součástka tepelně přetížit.
4. Během použití součástky se nesmějí ani krátkodobě překročit mezní hodnoty. Přepólování napájecího zdroje je nepřípustné. Rovněž zkraty mezi vývody mohou nepříznivě ovlivnit spolehlivost součástky.
5. Aby nedocházelo ke zvyšování zbytkových proudů, doporučuje se po manipulaci a montáži součástek zajistit čistotu povrchu pouzdra, zvláště v místech mezi vývody, např. oplachem demineralizovanou vodou. Toto opatření platí i pro manipulaci se součástkami při měření a zkoušení.

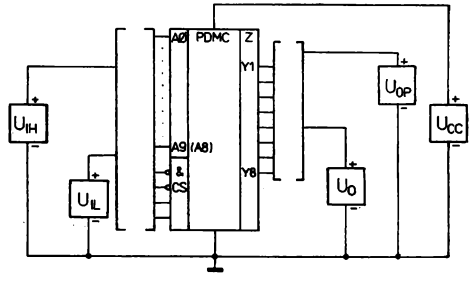
ELEKTRICKÉ PROGRAMOVÁNÍ A DALŠÍ INFORMACE viz str. 495—501

INFORMACE PRO KONSTRUKTÉRY

MHB93448C, MHC93448C, MHB93451C, MHC93451C

ELEKTRICKÉ PROGRAMOVÁNÍ

Obvod pro elektrické programování



Postup při elektrickém programování

1. Programovaná paměť se připojí ke zdroji napájecího napětí U_{CC}.
2. Přivedením příslušných signálů s úrovní H a L, daných napětími U_{IH} a U_{IL} na adresové vstupy (A_0 až A_9 u MH93451C, A_0 až A_8 u MH93448C) se zvolí slovo, jehož paměťové buňky (bity) se mají programovat. Paměť je vybavena, je-li na vstupech CS_1, CS_2 úroveň L, na vstupech CS_3, CS_4 úroveň H.
3. Paměť se zablokuje přivedením úrovně H na vstup CS_1 či CS_2, nebo úrovně L na vstup CS_3 či CS_4.
4. Připojí se napětí programovacího impulsu U_{OP} k výstupu, který přísluší programovanému bitu. Ostatní neprogramované výstupy se připojí na napětí U_O.
5. Současně se smí programovat jen jeden bit zvoleného slova.
6. Naprogramovaná úroveň L v daném bitu se kontroluje takto:
   - odpojí se programovací napětí U_{OP} od výstupu
   - sníží se napájecí napětí U_{CC}
   - paměť se vybaví podle bodu 2.

Je-li zvolený bit správně naprogramován, je výstup ve stavu L, který charakterizuje hodnota U_{OL}, jejíž hranice jsou uvedeny v základních hodnotách statických charakteristických údajů.

Doporučené pracovní podmínky při programování

		min.	doporučené	max.	
Napájecí napětí	U_{CC}	4,75	5,0	5,25	V
Vstupní úrovně vstupů $A_0 \dots A_9$ [1]), $A_0 \dots A_8$ [6])	U_{IH}	2,4	5,0	5,0	V
Vstupní úrovně vstupů [2]) CS_1, CS_2	U_{IH}	2,4	5,0	5,0	V
CS_3, CS_4	U_{IL}	0	0	0,4	V
Teplota pouzdra	T_c		25	85	°C
Napětí programovacího impulsu [3])	U_{OP}	2,4	4,0	4,0	V
Šířka programovacího impulsu	t_{pw}	0,05	0,18	50	ms
Střída programovacího impulsu [4])			20	20	%
Doba náběžné hrany	t_r	0,5	1,0	3,0	µs
Počet programovacích impulsů		1	4	8	
Proud programovacího impulsu [5])	I_{OP}			100	mA
Snížené napájecí napětí pro kontrolu	U_{CC}	4,2	4,4	4,4	V

[1]) Žádný adresový vstup nesmí zůstat nepřipojen
[2]) Připojit buď jeden nebo oba vstupy.
[3]) Připojit pouze na programovaný výstup.
[4]) Maximální střídu volit tak, aby oteplení pouzdra bylo max. 85 °C.
[5]) Při použití generátoru nastavit proudové omezení na toto maximum.
[6]) Platí pro typ MH . 93448C.

MH74S287, MH74S571, MHB93448C, MHC93448C MHB93451C, MHC93451C

ZADÁVÁNÍ OBSAHŮ PAMĚTÍ PROM

Objednací postup

Spolu s objednávkou na paměti, které budou programovány ve výrobním podniku (naprogramované paměti), musí zákazník zaslat u typu MH74S287 tabulku nebo děrnou pásku se zadáním obsahu, u typů MH74S571, MHB93448C, MHC93448C, MHB93451C, MHC93451C děrnou pásku se zadáním obsahu, který má výrobce naprogramovat do paměti.
Děrnou pásku (tabulku) zašle zákazník ve dvojím vyhotovení se svým razítkem a podpisem ve vhodném obalu (krabičce). V tomto obalu bude páska nebo jedno vyhotovení tabulky vráceno zákazníkovi spolu se zásilkou naprogramovaných pamětí.
Vrácená děrná páska bude označena kontrolním orgánem výrobce.
V případě reklamace musí zaslat zákazník spolu s reklamovaným součástkami děrnou pásku (tabulku), která patří k reklamovaným obvodům a je označena kontrolním orgánem výrobce.
Způsob vyhotovení děrné pásky nebo tabulky (zadávání obsahu) je popsán dále.

Příklad označení pro objednávku:

nenaprogramované paměti:
integrovaný obvod MHB93448C č. obor. číselníku ... – ...

naprogramované paměti:
integrovaný obvod MHB93448C č. obor. číselníku ... – ...
programovaný podle přiloženého zadání.

Zadávací kód pro zadávaní obsahu tabulkou

MH74S287

Data se zadávají v hexadecimálním kódu, a to tak, že první (levý) hexadecimální znak je 0, druhý (pravý) reprezentuje stav výstupu Q_4 až Q_1. Příklad převodu slova z binárního tvaru do hexadecimálního je uveden v tabulce.

Výstup	Q_4	Q_3	Q_2	Q_1
Data binárně	0 (L)	1 (H)	1 (H)	0 (L)
Data hexadecimálně	06			

Zadávací kód pro zadávání děrnou páskou MHB93448C, MHC93448C, MHB93451C, MHC93451C

Data se zadávají v hexadecimálním kódu, a to tak, že prvý (levý) hexadecimální znak reprezentuje stav výstupů Q_8 až Q_5, druhý hexadecimální znak výstupů Q_4 až Q_1. Každé slovo paměti je tedy vyjádřeno jednou dvojicí hexadecimálních znaků. Příklad převodu slova z binárního tvaru na hexadecimální je uveden v tabulce:

Výstup	Q_8	Q_7	Q_6	Q_5	Q_4	Q_3	Q_2	Q_1
Data binárně	1 (H)	0 (L)	1 (H)	1 (H)	0 (L)	1 (H)	1 (H)	0 (L)
Data hexadecimálně	B				6			

Zadávací kód pro zadávání děrnou páskou

MH74S287, MH74S571

Data se zadávají dvojicí hexadecimálních znaků, přičemž nositelem obsahu slova je jenom jeden znak (buď levý nebo pravý), ale pro celou paměť stejný. Informaci o tom, který z nich je nositelem obsahu, udává první číslice identifikačního indexu zákazníka.

Výstup	Q_4	Q_3	Q_2	Q_1
Data binárně	0 (L)	1 (H)	1 (H)	0 (L)
Data hexadecimálně	06			

ZADÁVÁNÍ OBSAHU TABULKOU

PLATÍ PRO MH74S287, MH74S571

Vzor tabulky ZADÁNÍ OBSAHU PAMĚTI PROM je uveden dále. Tabulku si vyhotoví zákazník sám na psacím stroji se šířkou znaku asi 2,5 mm (10 znaků na 1 palec – 25,4 mm). Vzdálenost řádků asi 6,25 mm (řádkování 1,5, tj. 6 řádků na 1 palec).
(K vyhotovení tabulky se nesmí použít psacího stroje s perličkovými nebo obdobnými typy.)

Každý list tabulky musí obsahovat úvodní část (4 řádky) – hlavičku, která má předepsanou formu (viz vzor) a vyplněné konkrétní údaje. Pro každý konkrétní obsah stanoví si zákazník identifikační index a uvede počet kusů, které mají být tímto obsahem naprogramovány. Na jeden list (listy musí mít formát A4) může zákazník uvést jen jedno zadání obsahu. Každý list musí obsahovat razítko a podpis zákazníka.

Vlastní obsah paměti je zadán tabulkou, která je organizována v šestnácti řádcích. V každém řádku je 16 dvojic hexadecimálních znaků, reprezentujících data uložená v 16 slovech. Mezi každou dvojicí znaků jsou dvě mezery. Slova v prvním řádku jsou seřazena vzestupně zleva doprava, takže na prvé pozici prvního řádku (vlevo) je uvedena dvojice, vyjadřující obsah nultého slova (slova majícího adresu LLLLLLL). Na každé další pozici řádku je uveden obsah slova s adresou o 1 vyšší než na předchozí pozici. Na poslední pozici prvního řádku je tedy 15. slovo (jehož adresa je LLLLHHHH). Přiřazení vstupů ADRESA je A_7 až A_0 – zleva doprava. To znamená, že při volbě např. 15. slova se přivede na vstupy A_7 až A_4 napětí nízké úrovně U_{IL} (odpovídající stavu L) a na vstupy A_3 až A_0 napětí vysoké úrovně U_{IH} (odpovídající stavu H). Další řádek začíná (zleva) 16. slovem a končí 31. slovem. Poslední (šestnáctý) řádek začíná 240. slovem a končí 255. slovem. Mají-li všechny buňky některého slova zůstat ve stavu L (slovo se neprogramuje), vyznačí se obsah takového slova v tabulce dvěma pomlčkami (místo znaku 00). Identifikační index se uvádí ve tvaru šestimístného čísla, jehož číslice zleva musí být 0 nebo 1.

Tvar indexu je 0XXXXX nebo 1XXXXX, kde X může být libovolná číslice 0 až 9.

Vzor zadání obsahu paměti PROM typu MH74S287 tabulkou

Zadání obsahu paměti PROM:

Odběratel: . . . . . .

Číslo objednávky: . . . . . Datum: . . . . . .

Typ obvodu: MH74S287

Identifikační index: . . . . . Počet kusů: . . . . . .

03	07	0D	06	01	08	--	0A	0C	05	0F	07	--	--	03	09
04	04	08	06	0D	0A	05	05	0B	0C	04	09	03	02	01	09
0E	0E	0F	06	07	08	--	--	--	--	--	--	--	--	04	0A
04	02	08	0A	0F	0B	0C	05	03	02	07	06	0D	01	07	06
05	0B	03	0C	08	08	04	0E	0B	06	04	07	--	05	--	03
0D	03	--	--	--	06	03	0F	07	0D	0E	03	04	07	04	--
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	08	03	0D	0A	05	01	01	07	06	05	04	03
01	01	01	06	0D	04	05	06	08	0F	06	0E	0A	04	01	01
0F	--	--	--	05	03	07	03	02	08	05	07	0D	01	--	09
05	07	06	09	05	03	06	0F	0E	07	--	06	--	04	07	03
02	02	06	07	--	--	--	--	--	--	--	--	05	03	06	02
04	06	0F	0A	0B	05	04	03	02	07	06	05	04	03	02	01
09	03	02	07	0D	0C	07	0B	04	06	0A	06	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	0E	--	--	--	--	--	--	--	--

ZADÁVÁNÍ OBSAHU DĚRNOU PÁSKOU

Obecné údaje

Zákazník může zadat obsah pamětí, které si přeje naprogramovat, pomocí děrné pásky. Tato páska musí být naprogramována v 7bitovém nebo 8bitovém kódu ASCII. Na začátku i na konci pásky musí být asi 100 prázdných znaků, kde musí být tuší nebo perem napsán text: ZADÁNÍ OBSAHU PAMĚTI PROM, jméno zákazníka, číslo a datum objednávky, druh obvodu, celkový počet kusů, které mají být podle dané pásky naprogramovány, a počet různých obsahů pamětí, zadaných danou páskou (viz následující obr.).
Zákazník může zadávat společnou děrnou páskou i více obsahů, ale jednou páskou musí být vždy programována paměť jen jednoho typu. Jednotlivé obsahy musí být odděleny asi 25 prázdnými znaky. Nikde jinde ve vyděrovaném textu a zadání obsahu se nesmějí vyskytnout znaky pro =, * a : kromě míst, kde je to výslovně přikázáno. Zákazník musí poslat pásku svinutou v kotouči, tak, že začátek pásky je uvnitř, konec je z vnějšku. Celková délka pásky nesmí přesáhnout 100 m. Každá děrná páska musí obsahovat kromě zobrazených údajů razítko a podpis zákazníka.

ZADÁNÍ OBSAHU PAMĚTI PROM
TESLA KOLÍN, závod .....
OBJEDNÁVKA: 08/346/ST/081/00/VYV, ze dne 28. 9. 77
OBVOD MHB93451C celkem kusů 65, počet obsahů 13

ZADÁNÍ OBSAHU PAMĚTI PROM
TESLA KOLÍN, závod .....
OBJEDNÁVKA: 08/345/ST/081/00/VYV, ze dne 28. 9. 77
OBVOD MHB93451C celkem kusů 65, počet obsahů 13

Formát děrné pásky

Děrná páska je organizována v řádcích, přičemž řádkem zde rozumíme řádek výpisu děrné pásky na dálnopisu či řádkové tiskárně. Asi po 100 prázdných znacích začíná děrná páska vyděrovanou hlavičkou, která je společná pro celou pásku. V této hlavičce jsou uvedeny stejné informace jako v popisu perem na začátku a konci pásky (viz příklad popisu děrné pásky). Pak následuje asi 50 prázdných znaků. Po vynechání tří řádků následuje ve dvou řádcích informace o identifikačním indexu a počtu kusů pamětí, které mají mít obsah, jehož zadání bezprostředně následuje.

Paměti MH74S287, MH74S571

Pole dat na pásce obsahuje pouze 4bitová slova. Protože dva hexadecimální znaky reprezentují dvě tato slova, má význam vždy jen jeden z nich, proto identifikačním indexem, který je uveden textem IDENTIFIKAČNÍ INDEX = (bez mezery) ve tvaru šestimístného čísla, musí být specifikována platnost znaku. Začíná-li identifikační index číslicí 0, platí data charakterizovaná levým znakem ze dvou znaků příslušejících jedné adrese. Je-li na prvním místě číslice 1, pak data udává pravý znak. V dalším řádku následuje po textu POČET KUSŮ* (bezprostředně bez mezery) čtyřmístné dekadické číslo udávající počet požadovaných kusů daného obsahu.

Paměti MHB93448C, MHC93448C, MHB93451C, MHC93451C:

Pole dat na pásce obsahuje pouze osmibitová slova. Každé slovo reprezentují dva hexadecimální znaky. Identifikační index je za textem IDENTIFIKAČNÍ INDEX a značkou = (bez vynechání mezery) uveden ve formě šestimístného dekadického čísla. V dalším řádku následuje po textu POČET KUSŮ bezprostředně (bez vynechání mezery) po značce * čtyřmístné dekadické číslo udávající počet požadovaných kusů daného obsahu.

Vlastní zadání obsahu paměti, které následuje po vynechání jednoho řádku, je opět organizováno v řádcích. Na jednom řádku je na jednotlivých pozicích tato posloupnost znaků (bez mezer):

1. Pozice 0 — řádek začíná znakem : označujícím začátek záznamu.
2. Pozice 1 a 2 — dva hexadecimální znaky udávající délku záznamu na řádku (počet datových dvojic hexadecimálních znaků — počet adres). Na pozici 1 je číslice vyššího řádu. Maximální délka je 10H.
3. Pozice 3 až 6 — adresové pole. Čtyři hexadecimální znaky, mající význam adresy, přísluší prvé dvojici dat. Další data v řádku přísluší postupně dalším adresám (vždy předchozí adrese zvýšené o 1). Číslice nejvyššího řádu je na pozici 3, nejnižšího řádu na pozici 6. Adresové pole v posledním řádku obsahuje samé nuly.
4. Pozice 7 a 8 — dva hexadecimální znaky. Ve všech řádcích jsou to znaky 00, pouze v posledním řádku je 01. Jiné možné hodnoty jsou rezervovány pro příští využití.
5. Pozice 9 a další — pole dat. Vždy 00 až 10H dvojic hexadecimálních znaků. V posledním řádku nejsou data obsažena.
6. Na posledních dvou místech řádku je tzv. kontrolní znak. Je to dvojice hexadecimálních znaků, která je hexadecimální reprezentací dvojkového doplňku 8bitového součtu 8bitových slov, která vznikla konverzí každého páru hexadecimálních znaků v řádku, počínaje znaky pro délku záznamu a konče posledními znaky dat. Osmibitovým součtem se rozumí posledních 8 bitů nejnižších řádků z vypočteného součtu osmibitových slov (součet všech osmibitových slov, vzniklých konverzí každého páru hexadecimálních znaků v řádku včetně kontrolního znaku, je roven nule). Pokud zákazník tento kontrolní znak neuvede, nemůže mu výrobce zaručit zachycení chyb, které u zákazníka vzniknou, ať již při generaci pásky, či při jejím kopírování. Každý případný další obsah následuje vždy asi po 25 prázdných znacích, za nimiž následuje identifikační index (odpovídající dalšímu obsahu) a požadovaný počet kusů tohoto dalšího obsahu.

   Na konci děrné pásky musí být vyděrováno: KONEC PÁSKY.

Vysvětlivky k tvorbě děrné pásky

1. Vytvoření kontrolního znaku

Příklad řádku bez kontrolního znaku:	:04318E0092319231							
Rozdělení řádků do dvojic:	04	31	8E	00	92	31	92	31
Převod na binární formu:	04	0	0	0	0	0	1	0	0
	31	0	0	1	1	0	0	0	1
	8E	1	0	0	0	1	1	1	0
	00	0	0	0	0	0	0	0	0
	92	1	0	0	1	0	0	1	0
	31	0	0	1	1	0	0	0	1
	92	1	0	0	1	0	0	1	0
	31	0	0	1	1	0	0	0	1
Osmibitový součet		0	1	0	0	1	0	0	1
Jedničkový doplněk		1	0	1	1	0	1	1	0
Dvojkový doplněk		1	0	1	1	0	1	1	1
Hexadecimální tvar				B			7		
Řádek s kontrolním znakem:	:4318E0092319231B7								

2. Tvorba jedničkového a dvojkového doplňku
   Jedničkový doplněk vytvoříme tak, že invertujeme v daném slově bit po bitu.
   Dvojkový doplněk = jedničkový doplněk + 1.

3. Ilustrativní příklad výpisu z děrné pásky

```
                TESLA PARDUBICE
                OBJEDNAVKA CISLO 78/980/00/439
                ZE DNE 28. 9. 1977
                OBVOD MHB93451C
                CELKEM KUSŮ 98 451
                POCET OBSAHU 73

IDENTIFIKACNI INDEX = 078934

POCET KUSU *6012

:10000000786AD402110000DF9210041E285433B025
:1000100030000000E5D88BCD9210101919953EC9C
:0A002000907634DEF762708F9001D3
:10004B008765400DEF09D3100777DE107DCEF08773
:02005B0041D38F
:00000001FF

IDENTIFIKACNI INDEX = 178934

POCET KUSU *0010
.
.
.
následují další obsahy
.
.
.
IDENTIFIKACNI INDEX = 165000

POCET KUSU *0003

:030060005ED0451E
:1000C200899055E38D4207000053D5FF0043B78066
:0500D2001170C410AD27
:00000001FF

KONEC PASKY
```

16 384-BITOVÁ PAMÄŤ EPROM

16 384-bitová pamäť EPROM MHB2716C.

Púzdro: DIL 24

Organizácia pamäti: 2048×8 bit

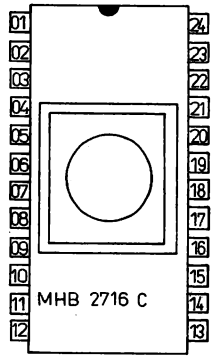
Technológia výroby: NMOS

Stupeň integrácie: IO 5

Hmotnosť: max. 5,0 g

Pamäť sa vyznačuje:

- priamo zlúčiteľná s obvodmi TTL
- jedno napájacie napätie $U_{CC} = 5$ V
- výstupy sú trojstavové, aktivovať ich možno signálom $\overline{CS}$
- pripojením vstupu PD/PGM na úroveň U_{IH} možno výstupy 0Ø až 07 tiež nastaviť do neaktívneho stavu — režim úsporného napájania.



Zapojenie prívodov

MHB2716C — Popis funkcie

Integrovaný obvod MHB2716C je programovateľná pamäť EPROM o kapacite 2 048×8 bitov s mazaním pomocou ultrafialového svetla. Integrovaný obvod MHB2716C je vyrobený technológiou NMOS s jedným napájacím napätím $U_{CC} = 5$ V; ($U_{SS} = Ø$ V). Pamäťové bunky sú riešené technikou plávajúceho hradla (SIMOS).

V režime čítania $U_{PP} = +5$ V funkcia obvodu je plne statická. Všetky vstupy a výstupy sú kompatibilné s TTL, výstupy sú trojstavové, aktivovať ich možno signálom $\overline{CS}$. U obvodu MHB 2 716 pripojením vstupu PD/PGM na úroveň U_{IH} možno vstupy 0Ø ÷ 07 tiež nastaviť do neaktívneho stavu (režim úsporného napájania).

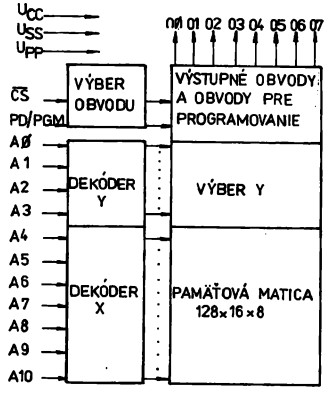
Na programovanie je integrovaný obvod aktivovaný pripojením U_{PP} na zdroj napätia +24 ÷ 26 V. Výber adries je rovnaký ako v režime čítania, údaje sa privádzajú na prívody 0Ø ÷ 07. Logické úrovne AØ ÷A10, 0Ø ÷ 07 sú rovnaké ako v režime čítania. Samotné naprogramovanie obsahu danej adresy je prevedené privedením programovacieho impulzu (úrovne TTL) na vstup PD/PGM. Po aplikácií programovacieho impulzu je možné overenie stavu naprogramovanej bunky bez spätného pripojenia vývodu U_{PP} na +5 V, (režim „verifikácia programovania").

Mazanie naprogramovaného obsahu pamäťovej matice sa robí osvetlením čipu cez priehľadné okienko puzdra zo zdroja ultrafialového žiarenia. Vlnová dĺžka ultrafialového žiarenia musí byť menšia ako 0,4 µs.

Dávka energie potrebná pre vymazanie (intenzita žiarenia × čas) musí byť minimálne 15 $Wscm^{-2}$ pri použití zdroja žiarenia s vlnovou dĺžkou 0,2537 µm, (Hg výbojka).

Poznámka: Prívod U_{PP} nesmie byť pripojené pred U_{CC} a nesmie byť odpojené po U_{CC}.
V režime programovania doba nárastu napätia U_{PP} po jeho pripojení musí byť väčšia ako 10 µs.

Bloková schéma:



Prehľad nastavenia obvodu

Režim		Stav prívodov			
		01 až 08	$\overline{CS}$	PD/PGM	U_{PP} (V)
1	úsporné napájanie	vysoká impedancia	X	U_{IH}	+5
2	neaktívny	vysoká impedancia	U_{IH}	X	+5
3	čítanie	D_{OUT}	U_{IL}	U_{IL}	+5
4	programovanie	D_{IN}	U_{IH}	program. impulzy	+25
5	verifikácia programovania	D_{OUT}	U_{IL}	U_{IL}	+25
6	zákaz programovania	vysoká impedancia	U_{IH}	U_{IL}	+25

Medzné hodnoty

Napätie U_{PP} oproti U_{SS} počas programovania	−0,3 až +26,5 V
Napätie ostatných prívodov oproti U_{SS}	−0,3 až +7 V
Stratový výkon	max. 1 W
Rozsah pracovných teplôt	0 až 70 °C

Menovité hodnoty statické $U_{SS} = 0$ V; $U_{CC} = +4{,}75$ V ÷ +5,25 V; $T_a = 0 \div +70$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Poznámka
			min.	max.	
Odber zo zdroja U_{CC} v úspornom režime	I_{CC1}	mA		25	$\overline{CS} = U_{IL}$; PD/PGM = U_{IH}
Odber zo zdroja U_{CC} v aktívnom režime a v režime programovania	I_{CC2}	mA		100	$\overline{CS} = U_{UL}$; PD/PGM = U_{IL}

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota		Poznámka
			min.	max.	
Prúd vývodu U_{PP}	I_{PP1}	mA		5	$U_{PP} = 5{,}85$ V; PD/PGM = U_{IL}
Prúd vývodu U_{PP} počas trvania programovacieho pulzu	I_{PP2}	mA		30	$U_{PP} = 26$ V; PD/PGM = U_{IH}
Zvodový prúd vstupov	I_{LI}	µA		10	$U_I = 5{,}25$ V
Zvodový prúd výstupov v neaktívnom stave	I_{LO}	µA		10	$U_O = 5{,}25$ V
Vstupná úroveň L	U_{IL}	V	−0,1	0,8	
Vstupná úroveň H	U_{IH}	V	2,2 V	$U_{CC}+1$	
Výstupná úroveň L	U_{OL}	V		0,45	$I_{OL} = 2{,}1$ mA
Výstupná úroveň H	U_{OH}	V	2,4		$I_{OH} = -0{,}4$ mA

Kapacity vývodov $U_{SS} = 0$ V; $U_{CC} = +5{,}0$ V; $f = 1$ MHz; $T_a = +25$ °C

Kapacita vstupov	C_{IN}	6 pF	$U_I = 0$ V
Kapacita výstupov	C_{OUT}	12 pF	$U_O = 0$ V

Menovité hodnoty dynamické — Režim čítania a režim úsporného napájania

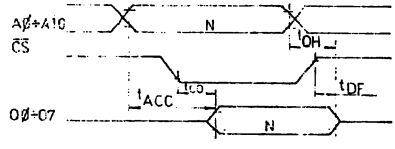
$U_{SS} = 0$ V; $U_{CC} = +4{,}75 \div +5{,}25$ V; $U_{PP} = U_{CC} \pm 0{,}6$ V; $T_a = 0 \div +70$ °C

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Oneskorenie výstupov údajov od adries	t_{ACC1}	ns		450
Oneskorenie výstupu údajov od PD/PGM	t_{ACC2}	ns		450
Oneskorenie výstupov údajov od $\overline{CS}$	t_{CO}	ns		120
Oneskorenie neaktívneho stavu výstupu údajov od PD/PGM	t_{PF}	ns		100
Presah aktívneho stavu výstupov údajov po skončení $\overline{CS}$	t_{DF}	ns	0	100
Presah aktívneho stavu výstupov údajov po prepnutí adries	t_{OH}	ns	0	

Poznámka: Úrovne vstupných priebehov: 0,8 V a 2,2 V.
Rozhodovacie úrovne vstupných priebehov: $U_{IL} = 1$ V; $U_{IH} = 2$ V.
Trvanie čela a tyla vstupných priebehov: 20 ns.
Na výstupy je pripojené napätie $U = 2{,}09$ V cez odpor $R = 760\ \Omega$ a kapacita $C = 100$ pF.
Rozhodovacie úrovne výstupov: $U_{OL} = 0{,}8$ V; $U_{OH} = 2$ V.

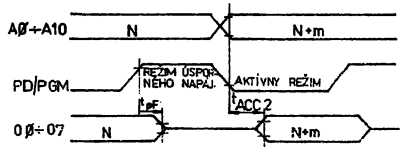
Časové priebehy:

Režim čítania
(aktívny režim) PD/PGM = U_{IL}



Režim úsporného napájania

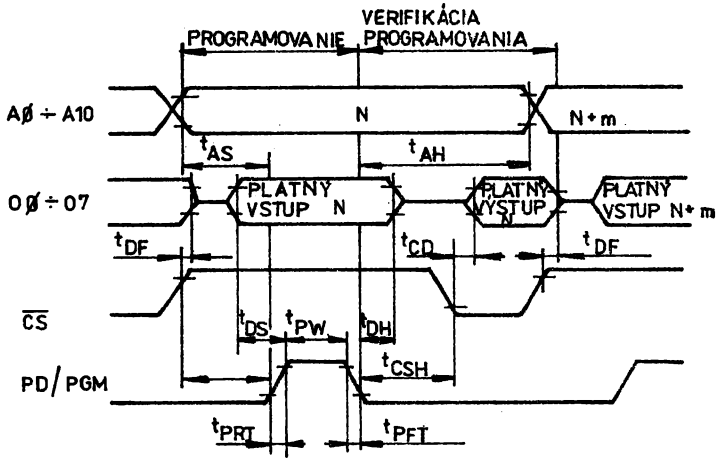
$\overline{CS} = U_{IL}$



Režim programovania $U_{SS} = 0$ V; $U_{CC} = +4{,}75 \div +5{,}25$ V; $U_{PP} = 24$ V; $T_a = +25$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Predstih adries	t_{AS}	µs	2	
Predstih $\overline{CS}$	t_{CSS}	µs	2	
Predstih údajov	t_{DS}	µs	2	
Presah adries	t_{AH}	µs	2	
Presah $\overline{CS}$	t_{CSH}	µs	2	
Presah údajov	t_{DH}	µs	2	
Oneskorenie výstupov údajov od $\overline{CS}$	t_{CO}	ns		120
Presah aktívneho stavu výstupov údajov po ukončení $\overline{CS}$	t_{OF}	ns	0	100
Presah aktívneho stavu výstupov údajov po prepnutí adries	t_{DF}	ns	0	100
Šírka programovacieho impulzu	t_{PW}	ms	45	55
Trvanie čela programovacieho impulzu	t_{PRT}	ns	5	
Trvanie tyla programovacieho impulzu	t_{PFT}	ns	5	

Časové priebehy:



819 BITOVÁ PAMÄŤ EPROM

Programovateľná pamäť EPROM o kapacite 1024×8 bitov.

Organizácia pamäti: 1024×8 bitov

Technológia výroby: NMOS

Stupeň integrácie: IO 4

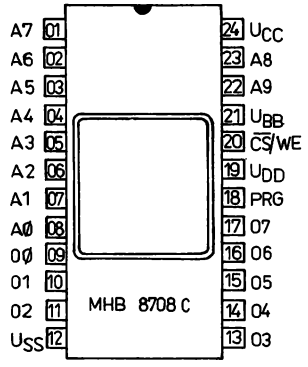
Púzdro: DIL 24

Hmotnosť: max. 5,0 g

Pamäť sa vyznačuje:

- pracuje s tromi napájacími napätiami
- zlúčiteľná s obvodmi TTL

1 — A7	13 — 03
2 — A6	14 — 04
3 — A5	15 — 05
4 — A4	16 — 06
5 — A3	17 — 07
6 — A2	18 — PRG
7 — A1	19 — U_{DD}
8 — AØ	20 — $\overline{CS}$/WE
9 — 0Ø	21 — U_{BB}
10 — 01	22 — A9
11 — 02	23 — A8
12 — U_{SS}	24 — U_{CC}



Zapojenie prívodov

Popis funkcie

Integrovaný obvod MHB 8708C je programovateľná pamäť EPROM o kapacite 1024×8 bitov s mazaním pomocou ultrafialového svetla. Je vyrobený technológiou NMOS s tromi napájacími napätiami $U_{BB} = -5$ V, $U_{CC} = +5$ V, $U_{DD} = +12$ V ($U_{SS} = 0$V). Pamäťové bunky sú riešené technikou plávajúceho hradla (SIMOS).

V režime čítania funkcia obvodu je plne statická. Všetky vstupy a výstupy sú kompatibilné s TTL, výstupy sú trojstavové, aktivovať ich možno signálom $\overline{CS}$.

Na programovanie je integrovaný obvod aktivovaný pripojením vstupu WE na úroveň U_{IHW}. Výber adries je rovnaký ako v režime čítania, údaje sa privádzajú na prívody 01 ÷ 08. Logické úrovne AØ ÷ A9, 01 ÷08 sú rovnaké ako v režime čítania. Samotné naprogramovanie obsahu danej adresy je prevedené privedením programovacieho impulzu na vstup PRG. Jeden programovací cyklus je definovaný ako naprogramovanie obsahu celej pamäťovej matice, t.j. všetkých kombinácií adries. Nie je prípustné opakovať naprogramovanie tej istej adresy bez súčasnej aplikácie programovaných impulzov pre ostatné adresy pamäťovej matice. Počet programovacích cyklov (N) je funkciou šírky programovacích impulzov.

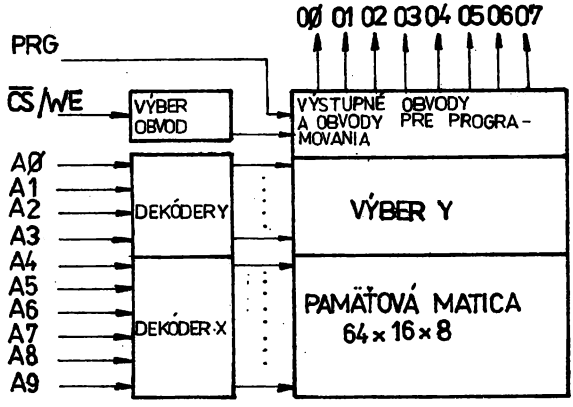
Mazanie naprogramovaného obsahu pamäťovej matice sa robí osvetlením čipu cez priehľadné okienko puzdra zo zdroja ultrafialového žiarenia. Vlnová dĺžka ultrafialového žiarenia musí byť menšia ako 0,4 µm (4000 Å). Dávka energie potrebná pre vymazanie (intenzita žiarenia × čas) musí byť minimálne 15 Wscm^{-2} pri použití zdroja žiarenia s vlnovou dĺžkou 2537 Å. (Hg výbojka).

Prehľad nastavenia obvodu

Režim	Stav prívodov			
	01 ÷ 08	AØ ÷ A9	$\overline{CS}$/WE	PRG
neaktívny	vysoká imp.	—	U_{IH}	U_{SS}
čítanie	D_{OUT}	Adresy	U_{IL}	U_{SS}
programovanie	D_{IN}	Adresy	U_{IHW}	program. impulzy

$U_{SS} = 0$ V
$U_{BB} = -5$ V ±5 %
$U_{CC} = +5$ V ±5 %
$U_{DD} = +12$ V ±5 %

Bloková schéma:



Medzné hodnoty

Napätie U_{DD} oproti U_{BB}	−0,3 až +20 V
Napätie ostatných prívodov oproti U_{BB}	−0,3 až +15 V [1]
Stratový výkon	max. 1,0 W
Rozsah pracovných teplôt	0 ÷ +70 °C

Menovité hodnoty statické

$U_{SS} = 0$, $U_{CC} = +4{,}75 \div +5{,}25$ V; $U_{BB} = -4{,}75 \div -5{,}25$ V; $U_{DD} = +11{,}4 \div +12{,}6$ V; $T_a = 0 \div +70$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota min.	Hodnota max.	Poznámka
Odber zo zdroja U_{DD}	I_{DD}	mA		65	[1]
Odber zo zdroja U_{CC}	I_{CC}	mA		10	[1]
Odber zo zdroja U_{BB}	I_{BB}	mA		45	[1]
Zvodový prúd vstupov	I_{LI}	µA		10	$U_I = 0 \div U_{CC}$
Zvodový prúd výstupov v neaktívnom stave	I_{LO}	µA		10	$U_O = 0 \div U_{CC}$ [2]
Vstupná úroveň L	U_{IL}	V	U_{SS}	0,65	
Vstupná úroveň H	U_{IH}	V	3,0	$U_{CC}+1$	
Výstupná úroveň L	U_{OL}	V		0,45	$I_{OL} = 1{,}6$ mA
Výstupná úroveň H	U_{OH}	V	2,4		$I_{OH} = -1$ mA
			3,7		$I_{OH} = -0{,}1$ mA
Vstupná úroveň H vstupu $\overline{CS}$/WE pri program.	U_{IHW}	V	11,4	12,6	[3]
Úroveň L programovacích impulzov	U_{ILP}	V	U_{SS}	1	[3] [4]
Úroveň H programovacích impulzov	U_{ILH}	V	25	27	[3] [4]

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota		Poznámka
			min.	max.	
Zvodový prúd vstupu PRG	I_{IPL}	mA		−3	3)
	I_{IPH}	mA		20	3)

1) Všetky vstupy sú pripojené na napätie U_{CC}.
2) Na $\overline{CS}$ je pripojené napätie U_{IH}.
3) Platí len pri $T_a = +25$ °C.
4) $U_{IHP} - U_{ILP} \geq 25$ V

Kapacity prívodov
$U_{CC} = +5{,}0$ V, $U_{DD} = +12{,}0$ V, $U_{BB} = -5{,}0$ V, $U_{SS} = 0$ V, $T_a = +25$ °C, $f = 1$ MHz

Kapacita vstupov	$C_{IN} \leq 6$ pF	$U_I = 0$ V
Kapacita výstupov	$C_{OUT} \leq 12$ pF	$U_O = 0$ V

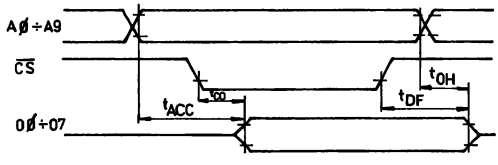
Menovité hodnoty dynamické

Režim čítania
$U_{SS} = 0$, $U_{CC} = +4{,}75 \div +5{,}25$ V, $U_{BB} = -4{,}75 \div -5{,}25$ V, $U_{DD} = +11{,}4 \div +12{,}6$ V, $T_a = 0 \div +70$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Oneskorenie výstupov údajov od adries	t_{ACC}	ns		450
Oneskorenie výstupov údajov od $\overline{CS}$	t_{CO}	ns		120
Presah aktívneho stavu výstupov údajov po ukončení $\overline{CS}$	t_{DF}	ns	0	120
Presah aktívneho stavu výstupov údajov po prepnutí adries	t_{OH}	ns	0	

Poznámka: Úrovne vstupných priebehov: 0,65 V a 3,0 V
Rozhodovacie úrovne vstupných priebehov: $U_{IL} = 0{,}8$ V, $U_{IH} = 2{,}8$ V
Trvanie čela a tyla vstupných priebehov: ≤20 ns
Na výstupy je pripojené nap. $U = 1{,}65$ V cez odpor $R = 750\ \Omega$ a kapacita $C = 100$ pF
Rozhodovacie úrovne výstupov: $U_{OL} = 0{,}8$ V; $U_{OH} = 2{,}4$ V

Časové priebehy:



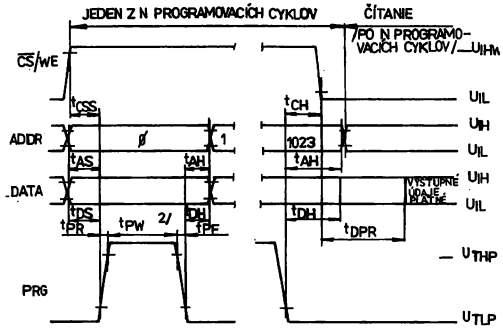
Režim programovania

$U_{SS} = 0$, $U_{CC} = +4{,}75 \div +5{,}25$ V; $U_{BB} = -4{,}75 \div -5{,}25$ V; $U_{DD} = +11{,}4 \div +12{,}6$ V; $T_a = +25$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Pozn.
			min.	max.	
Predstih adries	t_{AS}	µs	10		
Predstih $\overline{CS}$/WE	t_{CSS}	µs	10		
Predstih údajov	t_{DS}	µs	10		
Presah adries	t_{AH}	µs	1		1)
Presah $\overline{CS}$/WE	t_{CH}	µs	0,5		1)
Presah údajov	t_{DH}	µs	1		
Oneskorenie čítania od programovania	t_{DPR}	µs		10	
Šírka programovacieho impulzu	t_{PW}	µs	0,1	1,0	2)
Trvanie čela programovacieho impulzu	t_{PR}	µs	0,5	2,0	
Trvanie tyla programovacieho impulzu	t_{PF}	µs	0,5	2,0	

1) $t_{AH} > t_{CH}$. 2) $N \times t_{PW} \leq 100$ ms, kde N je počet programovacích cyklov.

Časové priebehy:



1) $t_{AH} > t_{CH}$.
2) $N \times t_{PW} \leq 100$ ms, kde N je počet programovacích cyklov.

RIADIACI OBVOD PRE IMPULZNÚ TELEFÓNNU VOĽBU

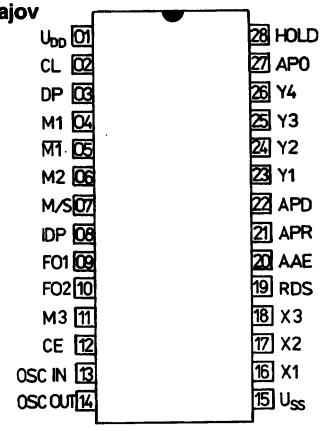
Obvod MHD3323 združuje logické obvody pre premenu údajov zadávaných z klávesnice vysielaných do účastníckej linky.

Technológia výroby: SG CMOS

Stupeň integrácie: IO 4

Púzdro: DIL 28

Hmotnosť: max. 6,7 g



Zapojenie prívodov

1	U_{DD}	Kladné napájacie napätie.
2	C_L	Výstup vnútorného hodinového systému.
3	DP	Výstup impulzov voľby je určený pre ovládanie spínacieho tranzistora.
4	M1	Výstup pre umlčovanie počas voľby
5	$\overline{M1}$	Inverzia výstupu M1.
6	M2	Výstup signalizujúci úrovňou H voľbu a úrovňou L medzeru medzi číslicami.
7	M/S	Vstup ovládajúci striedu výstupných impulzov na výstupe DP.
8	IDP	Vstup, pre nastavenie medzery medzi volenými číslami.
9	F01	Vstupy, ktorými sa ovláda frekvencia výstupných impulzov DP.
10	F02	
11	M3	Výstup, ktorého signál je logickým súčinom signálov DP a M1. Je určený pre ovládanie spínacieho tranzistora voľby a umlčovania.
12	CE	Vstup ovláda pracovný, alebo pohotovostný režim.
13	OSC IN	Vstup oscilátora.
14	OSC OUT	Výstup oscilátora.
15	U_{SS}	Záporné napájacie napätie.
16	X1	Vstupy stĺpcov klávesnice, sú prepojené odporom s U_{SS}.
17	X2	
18	X3	
19	RDS	Vstup, ktorým sa nastavuje doba t_{id}, ktorá ovláda pracovný alebo pohotovostný režim.
20	AAE	Vstup, ktorým sa ovláda generovanie medzier. Úrovňou H sa generujú dve medzery samočinne. Úrovňou L je voľba ručná, tlačidlom.
21	APR	Vstup — ak naň privedieme úroveň H, ukončí sa práve prebiehajúca medzera.
22	APD	Vstup, ktorým je ovládaná doba trvania medzery t_{ap}.
23	Y1	Vstupy riadkov klávesnice, sú prepojené odporom s U_{DD}.
24	Y2	
25	Y3	
26	Y4	
27	APO	Výstup, úroveň H = čítanie kódu voliteľnej medzery z pamäti.
28	HOLD	Vstup — pri úrovni H sa ukončuje voľba a to po vyslaní číslice, alebo ihneď pri vykonávanej medzere t_{id}. Ďalšie údaje z klávesnice budú prijaté.

Popis funkcie

Vo vlastnej pamäti RAM môže byť uložených až 23 čísiel včítane medzier pre opakovanú voľbu. Obvod má voliteľné oneskorenie pri prechode z pracovného do pohotovostného stavu, ktoré môže byť 160 alebo 320 ms. V pohotovostném stave má obvod spotrebu asi 1 µA a trvá až do U_{DD} = 1,8 V. Obvod 3323 môže generovať voliteľné medzery počas opakovanej voľby a to automaticky alebo z klávesnice. Ukončenie medzery

môže byť automatické, po 3 s alebo 6 s (frekvencia 10 Hz), alebo z klávesnice a tiež vonkajším obvodom. Obvod pracuje s kryštálom 3,58 MHz, má voliteľné frekvencie vysielaných impulzov 10, 16, 20 a 932 Hz pre testovanie. Medzičíslicovú medzeru (t_{id}) možno nastaviť na 8 alebo 9 period voľby.
Všetky vstupy okrem CE sú vnútorne nastavené na úroveň L alebo H prepojením odporov s U_{SS} alebo U_{DD}. Časovú základňu tvorí kryštálom riadený oscilátor so vstupom OSC IN a výstupom OSC OUT. Oscilátor je nasledovaný deličkou so vstupmi F01 a F02, ktorými je možné nastaviť jednu zo štyroch možných frekvencií, ktorá je merateľná na výstupe CL. Vývod CL je možné použiť ako vstup pre riadenie obvodu pomocou vonkajšej frekvencie. Oscilátor môže byť riadený kryštálom pripojeným na vývody OSC, alebo vonkajšou frekvenciou privedenou na vstup OSC IN. Vstup CE je určený na nastavenie obvodu do pohotovostného režimu (CE=L), alebo do pracovného režimu (CE=H). V pohotovostnom režime je hodinový oscilátor vypnutý, vnútorné registre sú nulované (okrem registra WAC), vstupy pre klávesnicu sú zablokované, ale predchádzajúce údaje sú uložené v pamäti RAM. Pri úrovni H na vstupe CE sú všetky tieto obvody uvedené do pracovného režimu. Do pohotovostného režimu sa obvod nastaví vtedy, ak je trvanie úrovne L dlhšie ako zvolená doba t_{rd} (obr. 3 a 4). Pri dlhšej dobe je vygenerovaný nulovací impulz a obvod sa nastaví do pohotovostného stavu. Kratšie impulzy ako t_{rd} neovplyvnia funkciu obvodu. Dĺžka impulzu t_{rd} je nastaviteľná vstupom RDS.

Odstránenie zákmitov

Obvod 3323 má tri stĺpcové vstupy Xn a štyri riadkové vstupy Yn pre priame pripojenie na klávesnicu 3×4. Klávesnica môže byť jednokontaktná, viď obr. 1, alebo s dvojitými kontaktami so spoločným voľným vývodom, viď obr. 2. Vstupný príkaz z klávesnice je dekódovaný na štvorbitové binárne slovo v tom prípade, ak je jeden stĺpcový vstup nastavený na úroveň H a jeden riadkový vstup na úroveň L, alebo jeden stĺpcový vstup spojený s jedným riadkovým vstupom.
Iná kombinácia vstupov nebude platná ani dekódovaná. Platné vstupné údaje z klávesnice sú zbavené zákmitov tak na strane čela údajov, ako aj na strane tyla údajov podľa obr. 3 a to tak, že vstupné údaje z klávesnice sú dekódované za štyri až päť hodinových period CL. Údaje z klávesnice sú platné vtedy, ak je tlačidlo zopnuté minimálne štyri periódy signálu CL a nasledujúce zopnutie tlačidla je akceptované až za tri alebo štyri periódy signálu CL po rozopnutí tlačidla z predchádzajúceho voľného čísla. Pretože pri vplyve odrušenia údajových klávesnicových vstupov dochádza k neistote jednej periódy signálu CL, sú údaje z klávesnice dekódované zostupnou hranou nasledujúceho impulzu CL po vstupe údajov z klávesnice.

Údajové vstupy

Odrušené údaje z klávesnice sú dekódované na číselný kód a tento je uložený do pamäti RAM. Pritom sa posunie zápisový adresový čítač o jednu pozíciu a tým sa v pamäti uvoľní miesto pre uloženie ďalšieho kódu číslice. Pri vyvolávaní kódu čísla z pamäti RAM čítací adresový čítač sa posunie o jednu pozíciu a tým sa v pamäti pripraví nový kód číslice pre ďalší prenos. To znamená, že rozdiel číslic medzi zápisovým a adresovým čítačom predstavuje počet číslic, ktoré sú uložené v pamäti RAM a dosiaľ neboli vyslané vo forme impulzov do telefónnej linky. Pri vyššom počte zapisovaných číslic do RAM ako 23 dôjde k preplneniu pamäti a prebytočná číslica nahradí číslicu na začiatku RAM a tým dôjde k uloženiu chybnej číslice, čím sa znemožní opakovaná voľba do tej doby, pokiaľ nie je zápisový čítač nulovaný ďalším telefónnym hovorom. Opakovaná voľba sa vyvolá stlačením tlačidla označeného znakom #. V tomto prípade zápisový adresový čítač WAC nie je nulovaný a uložené číselné kódy v pamäti RAM sú vysielané vo forme impulzov do telefónnej siete. V prípade, že tlačidlo „opakovaná voľba" nie je zopnuté ako prvé, zápisový adresový čítač sa vynuluje v čase t_e, a kódy volených čísiel sú uložené do pamäti RAM. Pri zopnutí tlačidla „opakovaná voľba" počas procesu opakovanej voľby bude táto informácia dekódovaná pre nulovanie voliteľnej medzery. Počas opakovanej voľby nie sú žiadne vstupné údaje akceptované a nové údaje budú prijaté a dekódované až po vyslaní do siete celej číselnej informácie z RAM.

Priebeh voľby

Voľba sa môže vykonávať dvomi spôsobmi:

a) Napájanie integrovaného obvodu je odvodené z telefónnej linky a je privádzané cez vidlicový kontakt na vývod U_{DD} a CE. Priebehy jednotlivých signálov sú na obr. 4. Pri dosiahnutí úrovne H na vstupe CE sa naštartuje za dobu t_{on} (asi 4 ms) hodinový oscilátor a za ďalších 10 hodinových period (t_d) sa na výstupoch M1 a M3 vytvorí impulz t_d o dĺžke desať hodinových period. Pri použití polarizovaného relé ho tento impulz prepne do polohy hovorového režimu a účastník očakáva oznamovací tón. Pri zopnutí tlačidla požadovaného čísla začína vstupná doba t_e.

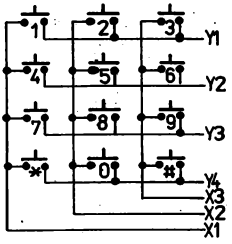
b) Napájanie integrovaného obvodu je tiež odvodené z telefónnej linky. Napájanie je privedené na vývod U_{DD} cez vidlicový kontakt a do série zapojeným spoločným vývodom klávesnice. Jednotlivé priebehy signálov sú uvedené na obr. 5. Po zdvihnutí vidlice a po zopnutí tlačidla voleného čísla sa nastaví úroveň H na vývod U_{DD} a CE. Po nastavení úrovne H na vstupe CE začne asi za 4 ms pracovať hodinový oscilátor a začne prebiehať doba t_e pre vstup údajov. Po dobe t_e sa na výstupe M1 nastaví úroveň H a tlačidlo môže byť uvoľnené, pretože napätie na U_{DD} a CE je udržiavané vonkajším obvodom, ktorý je ovládaný výstupom M1. Ďalšie časové priebehy sú zhodné s priebehmi uvedenými na obr. 4. Po zadaní údajov z klávesnice sú tieto dekódované a uložené do pamäti RAM. Výstupná úroveň na M1 sa nastaví na H a nasleduje časová medzera t_{id} medzi číslicami. Po tejto dobe sa nastaví výstupná úroveň výstupu M2 na H, adresuje sa RAM čítacím adresovým čítačom a prvý číselný kód sa presunie do registra výstupného čítača, ktorý generuje odpovedajúci počet impulzov na výstupe DP a M3 volenej číslice. Po vyslaní údajov sa M2 nastaví na úroveň L a čítací adresový čítač sa posunie o jedno miesto. Tento postup sa opakuje tak dlho, kým nie sú vyslané všetky navolené číslice. Po vyslaní všetkých číslic sa M1 nastaví na úroveň L a obvod sa prepne do konverzačného režimu. Do pohotovostného stavu sa obvod nastaví v tom prípade, keď na vstupce CE sa nastaví úroveň L. Trvanie úrovne L na vstupe CE musí byť dlhšie ako doba t_{rd}. Doba t_{rd} je 1,6 × t_{DP} alebo 3,2 × t_{DP}. Pri prerušení hovoru alebo voľby zostáva CE na úrovni L, kým vývod U_{DD} je pripojený na záložné napájanie a tak sa v RAM uchováva číselný kód, ktorý môže byť použitý pre opakovanú voľbu. Záložné napättie U_{DD} musí byť väčšie ako 1,8 V.

Vstup HOLD

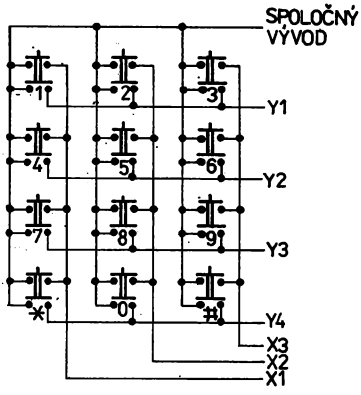
Vstup HOLD umožňuje predĺžiť interval medzi vysielanými bitmi volených čísiel nastavením vhodnej úrovne na vstupe HOLD. Pri úrovni H na vstupe HOLD sa preruší vysielanie impulzu DP a pri preklopení na úroveň L sa na výstup M2 potvrdí, že impulzy danej číslice boli vyslané. Pri tejto podmienke budú údaje z klávesnice prijaté a uložené do pamäti, ale žiadne údaje z pamäti nebudú vyslané na výstupy DP a M3 kým sa na vstupe HOLD nenastaví úroveň L a neuplynie doba t_{id}. Vstup HOLD môže byť ovládaný výstupom APO. Časové priebehy sú na obr. 6.

Generátor voliteľnej medzery počas opakovanej voľby

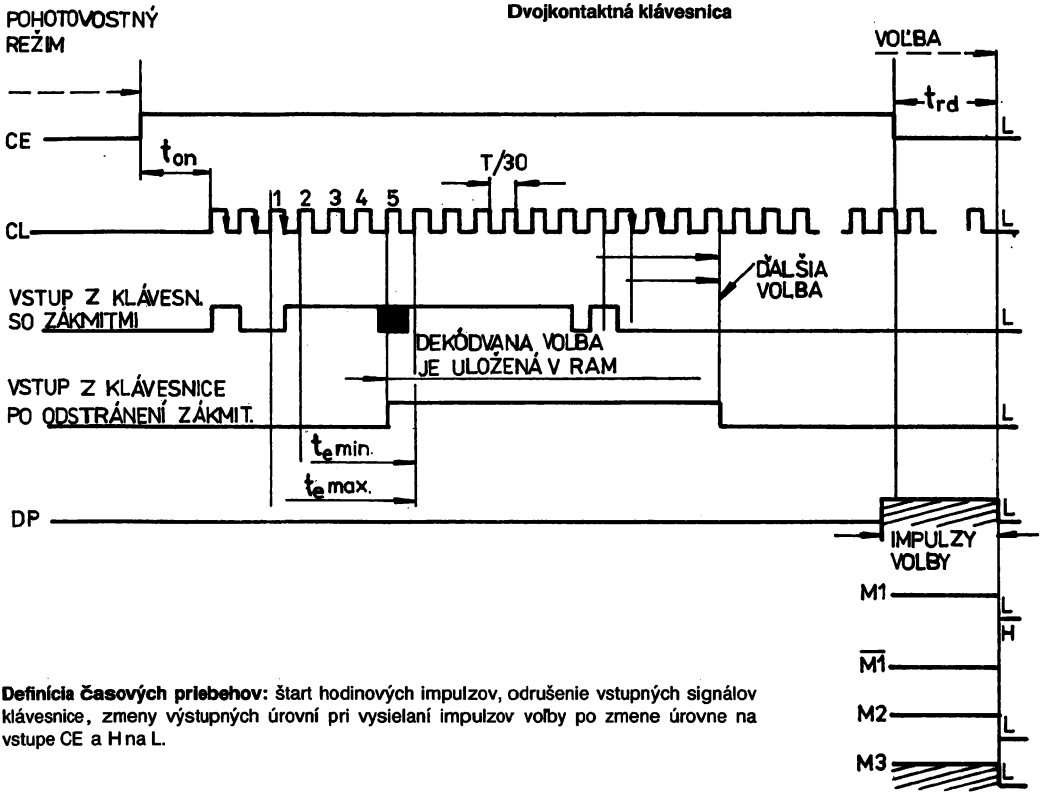
Ak sú pri voľbe uložené kódy volitelných medzier do vnútornej pamäti RAM, môžu byť tieto medzery generované pri opakovanej voľbe. Pri čítaní kódu z pamäti RAM nastaví sa na výstupe APO úroveň H. Pri prepojení výstupu APO so vstupom HOLD nastáva v takomto prípade prerušenie voľby a trvá až dovtedy, kým sa úroveň H nezmení na L. Takýmto spôsobom môže byť pri voľbe normálna medzera s dobou t_{id} nahradená medzerou s požadovanou dĺžkou. Na obr. 7 sú zobrazené jednotlivé priebehy ovládacích signálov. Zápis voliteľnej medzery do vnútornej pamäti RAM môže byť ručný a to tlačidlom označeným hviezdičkou *, alebo automatický. Pri ručnom zápise musia byť vstupy AAE a APR nastavené na úroveň L. Zápis sa vykonáva tlačidlom a to buď medzi číslami, alebo keď je požadovaná medzera. Počet uložených medzier je obmedzený len kapacitou pamäti RAM. Celkový počet medzier a číslic môže byť max. 23. Pri automatickom ukladaní voliteľných medzier do vnútornej pamäti RAM musí byť vstup AAC nastavený na úroveň H a vstup APR na úroveň L. Kód medzery sa uloží do pamäti RAM po dobe t_d, po vyslaní všetkých impulzov voleného čísla a keď sa výstup M1 nastaví na úroveň L. Zápis do pamäti je v dobe, keď je medzi volenými číslami očakávaný oznamovací tón. Týmto spôsobom môžu byť zaznamenané dve medzery, ďalšie medzery môžu byť uložené ručne. Zobrazenie priebehov je na obr. 4. a 7. Počas opakovanej voľby sú medzery generované, ak je na vstupe APR úroveň L a výstup APO je pripojený so vstupom HOLD.
Ukončenie voliteľnej medzery môže byť automatické, ručné alebo pomocou tónového rozpoznávača.
Samočinné ukončenie voliteľnej medzery sa vykoná po uplynutí doby t_{ap}, po nej sa výstup APO nastaví na úroveň L. Potrebná doba t_{ap} sa nastaví vhodnou úrovňou na vstupe APD.
Ručné ukončenie voliteľnej medzery sa vykoná tlačidlom „opakovaná voľba #" a to pred uplynutím doby t_{ap}.
Priebehy ukončenia medzery pomocou tónového rozpoznávača sú uvedené na obr. 8. Za prítomnosti oznamovacieho tónu sa na vstup APR privedie impulz z tónového rozpoznávača s úrovňou H a s minimálnou šírkou 10 µs. Voliteľné medzery s dlhšou dobou trvania ako je doba t_{ap} je možné získať prepojením výstupu APO so vstupom HOLD cez vonkajší oneskorovací obvod. Ukončenie môže byť vykonané tónovým rozpoznávačom. Tónový rozpoznávač ukončuje medzeru pri príchode oznamovacieho tónu buď pred alebo po uplynutí doby t_{ap}.



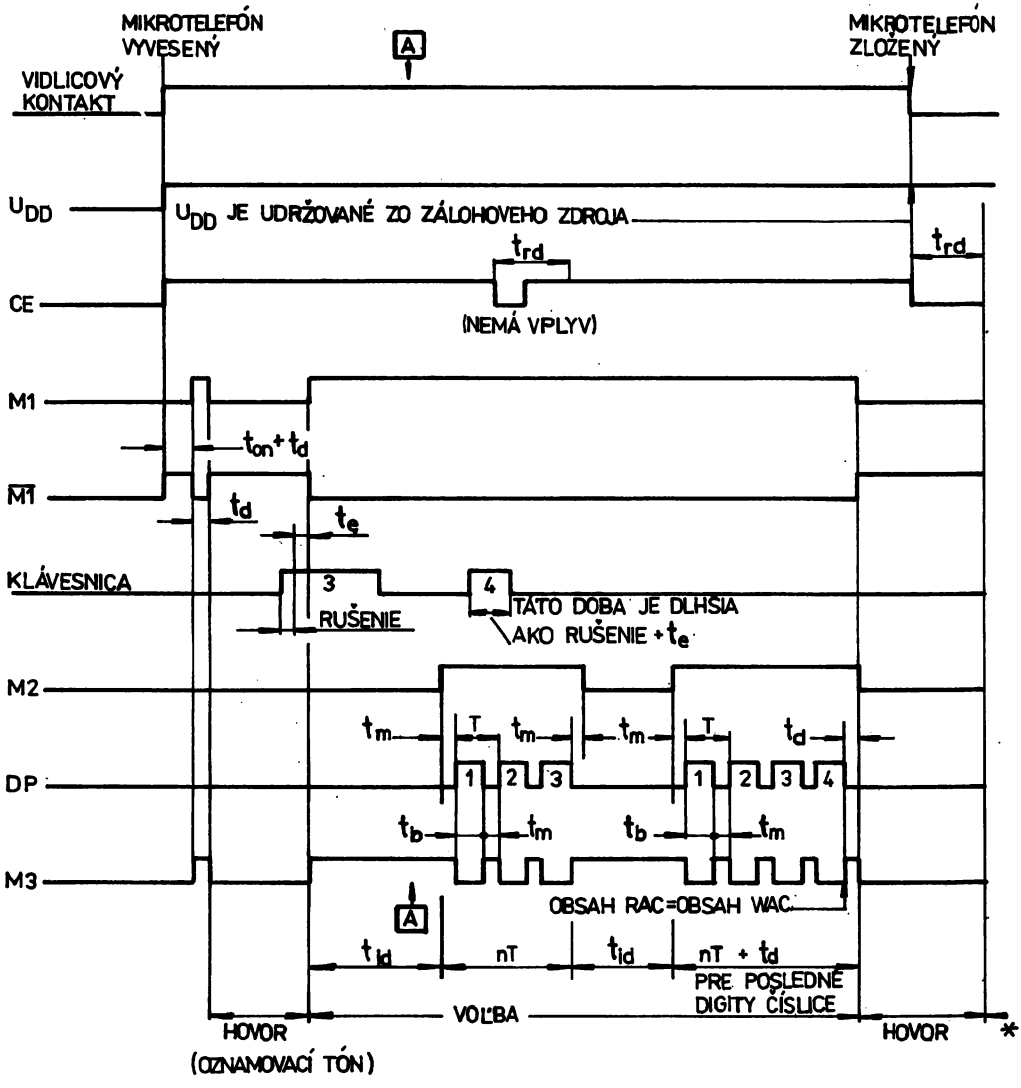
Jednokontaktná klávesnica



Dvojkontaktná klávesnica

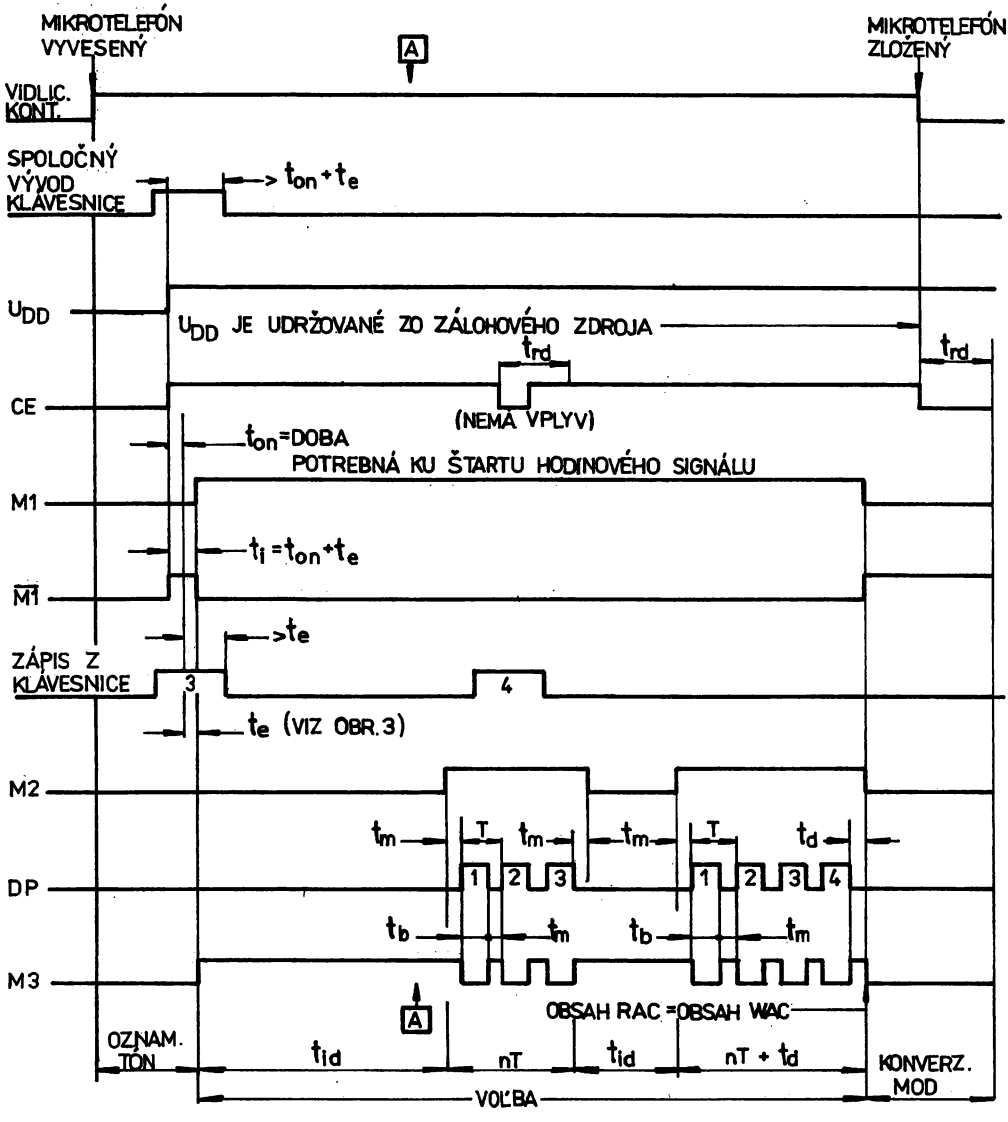


Definícia časových priebehov: štart hodinových impulzov, odrušenie vstupných signálov klávesnice, zmeny výstupných úrovní pri vysielaní impulzov voľby po zmene úrovne na vstupe CE a H na L.

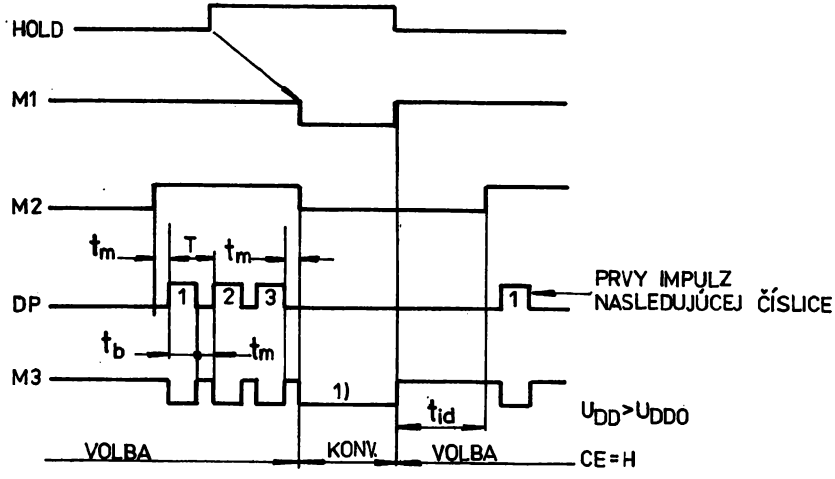


* Pohotovostný režim – oscilátor nepracuje, všetky registre okrem WAC sú nulované, vstupy klávesnice sú zablokované, číslice sú uložené v RAM, $U_{DD} > 1{,}8$ V.

Časový diagram voľby pri U_{DD} a CE nastavených na úroveň H pred príchodom údajov z klávesnice.

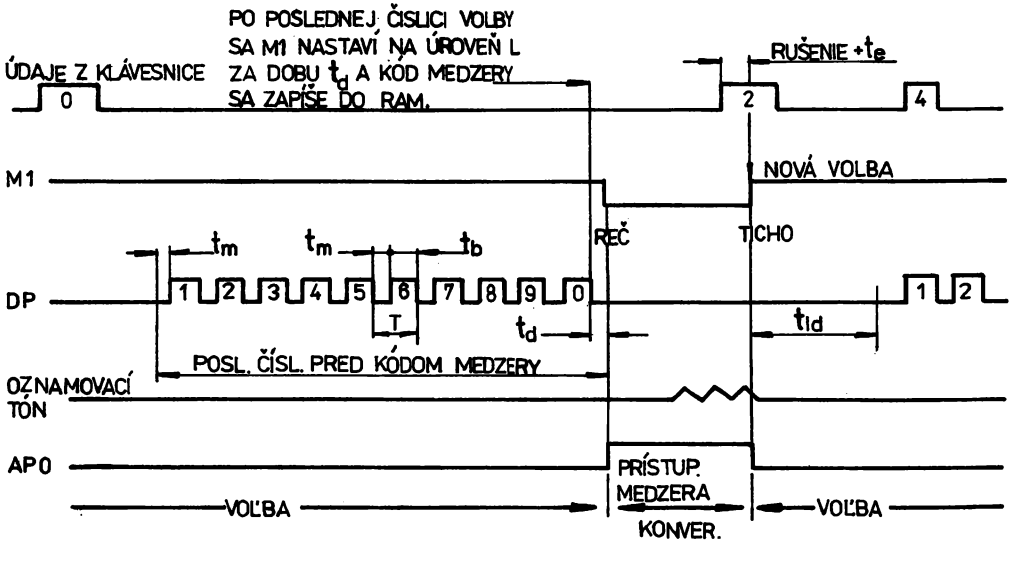


Časový diagram pre voľbu, pričom je U_{DD} a CE privádzané cez vidlicový kontakt a do série zapojeným spoločným kontaktom klávesnice. Časové priebehy v bode A, viď predchádzajúci obr.



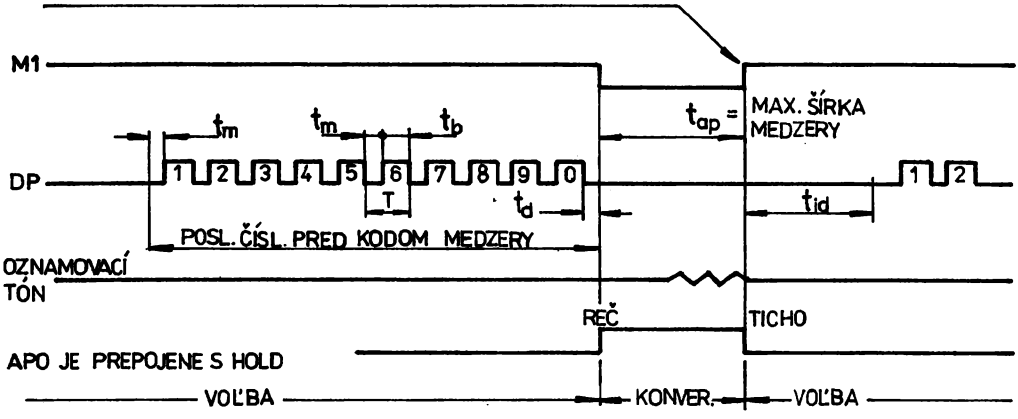
[1]) Po nastavení vstupu HOLD na úroveň L, nasleduje voľba za dobu t_{id}.

Časové priebehy signálov po nastavení vstupu HOLD na úroveň H, pri vysielaní impulzov voľby.

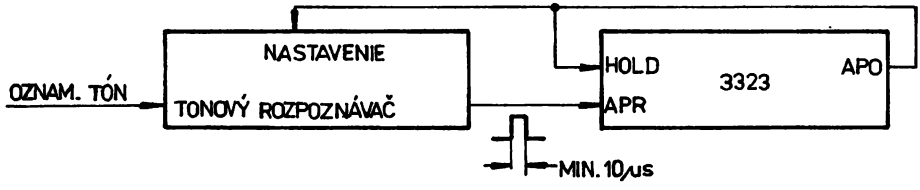


Časové priebehy signálov pri samočinnom ukladaní kódu medzery do RAM. Vstup CE = H, APR = L, AAE = H.

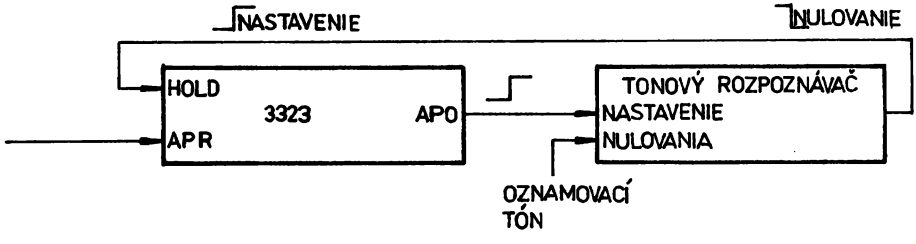
APR = L... medzera je ukončená po dobe t_{ap}, alebo ak nastane zopnutie tlačidla opakovaná voľba.
APR je riadený tónovým rozpoznávačom, ktorý nastaví úroveň H na vstup APR pred uplynutím doby t_{ap}.



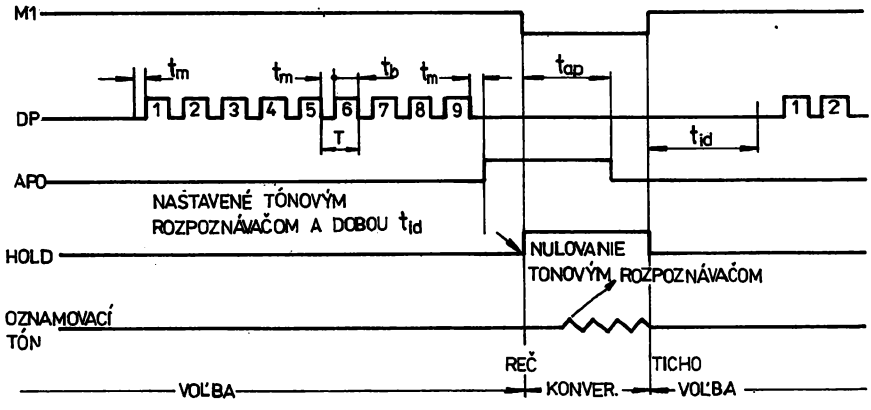
Časové priebehy signálov pri ukončení medzery, ak je APR = L, alebo ak je APR riadený tónovým rozpoznávačom.



Zapojenie pre samočinné ukončenie medzery v priebehu opakovanej voľby s použitím tónového rozpoznávača, ktorý nastavuje pri oznamovacom tóne APR na úroveň H. Nastavovací impulz môže byť minimálne 10 µs široký.

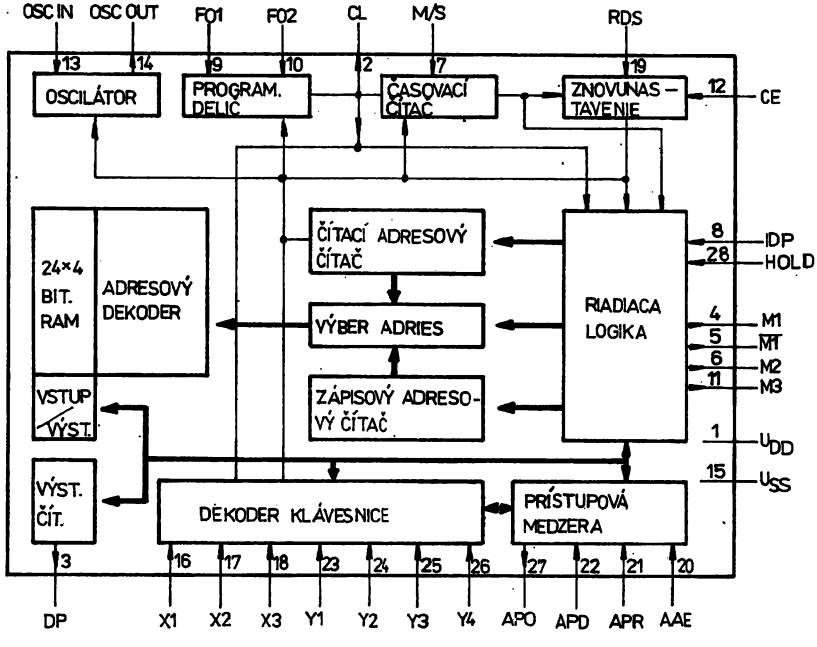


Zapojenie pre skracovanie, alebo predlžovanie medzery pri ovládaní tónovým rozpoznávačom.



APR = L

Časový diagram zapojenia so samočinným predlžovaním a skracovaním medzery. Zapojenie na predchádzajúcom obr.



Bloková schéma obvodu

Elektrické parametre

Maximálne hodnoty

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Napájacie napätie	U_{DD}	V	−0,3	8
Vstupné napätie	U_I	V	−0,3	U_{DD} +0,3
Rozsah pracovnej teploty	T_a	°C	−25	+70
Rozsah skladovacej teploty	T_{stg}	°C	−55	+155

Základné statické parametre

$U_{DD} = 3$ V, $U_{SS} = 0$ V

Frekvencia kryštálu 3,58 MHz $R_{Smax} = 100\ \Omega$, $T_a = 25$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota			Podmienka
			min.	typ	max.	
Napájacie napätie — oper.	U_{DD}	V	2,8	3	6	$T_a = 25$ °C až +70 °C
(pozn. 1) — kľud.			1,8		6	
Napájací prúd — oper.	I_{DD}	µA		40		CE = H
(pozn. 2, 3)				50	100	CE = H $U_{DD} = 6$ V
— kľud.	I_{DDO}	µA		1	5	CE = L
					2	$U_{DO} = 1{,}8$ V, $T_a = 25$ °C až +70 °C
Vstupné napätie L	U_{IL}	V	0,7 . U_{DD}		0,3 . U_{DD}	} $2{,}8 \leqslant U_{DD} \leqslant 6$
H	U_{IH}	V				
Prúd vstupu CE	$\pm I_I$	nA			50	CE = L, CE = H
Prúd vstupov M/S, APR ošetr. odporom na U_{DD}	$-I_{IL}$	nA	30		300	$U_I = U_{SS}$
Prúd vstupov IDP, F01, F02, HOLD, AAE, ADP, RDS ošetr. odporom na U_{SS}	$-I_{IH}$	nA	30		300	$U_I = U_{DD}$
Základné vlastnosti klávesnice, spínajúcej riadok so stĺpcom:						
Spín. prúd klávesnice	I_K	µA		10		X prepoj. s Y, CE = H
Odpor klávesnice: ON	R_{KON}	Ω			500	Kontakt zopn. (pozn. 4)
OFF	R_{KOFF}	MΩ	1,5			Kontakt rozp. (pozn. 4)
Prúd vstupov Xn = zop.	I_{IH}	µA			30	$U_I = 1{,}5$ až 3 V
Yn = zop.	$-I_{IL}$	µA	10			$U_I = 0$ až 1,5 V
Vstupný prúd Yn	$-I_I$	mA			0,7	$U_I = U_{SS}$
Prúd výstupov M1, M2, M3, $\overline{M1}$, DP:						
úroveň L	I_{OL}	mA	0,7	1,5	3,2	$U_{OL} = 0{,}5$ V
úroveň H	$-I_{OH}$	mA	0,65	1,3	2,7	$U_{OH} = 2{,}5$ V
Prúd výstupov CL, APO						
úroveň L	I_{OL}	µA	50	130	300	$U_{OL} = 0{,}5$ V
úroveň H	$-I_{OH}$	µA	45	110	250	$U_{OH} = 2{,}5$ V

Základné dynamické parametre

$U_{DD} = 3$ V, $U_{SS} = 0$ V, $f_{osc} = 3{,}58$ MHz

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota			Podmienka
			min.	typ	max.	
Doba nábehu oscilátora	t_{on}	ms		4		CE: $U_{SS} \rightarrow U_{DD}$ (pozn. 3)
Trvanie signálu na vstupe APR	t_{APRH}	µs	10			obr. 9

Poznámky:

1. $U_{DDO} = 1{,}8$ V len pre opakovanú voľbu.
2. Všetky vstupy a výstupy odpojené.
3. Rozptylová kapacita medzi vývodmi 13 a 14 je menšia než 3 pF.
4. Zaručované parametre klávesnice.

Základné dynamické parametre

$U_{DD} = 2{,}8 \div 6$ V; $U_{SS} = 0$ V; $f_{osc} = 3{,}579545$ MHz

Parameter			Hodnoty pri nastavenej úrovni vstupov					
			F01	L	H	L	H	P
			F02	L	H	H	L	
			označ.				TEST	
Frekvencia voľby	$1/T_{DP}$	Hz	f_{DP}	10,13	15,54	19,42	932,2	[1]
Perióda voľby	$1/f_{DP}$	ms	t_{DP}	98,7	64,4	51,5	1,073	
Frekvencia hodinového impulzu	$30 \times f_{DP}$	Hz	f_{CL}	303,9	466,1	582,6	27965	
Doba prerušenia slučky	$3/5 \times T_{DP}$	ms	t_b	59,2	38,6	30,9	0,644	[2]
Doba zopnutia slučky	$2/5 \times T_{DP}$	ms	t_m	39,5	25,8	20,6	0,429	[2]
Doba prerušenia slučky	$2/3 \times T_{DP}$	ms	t_b	65,8	42,9	34,6	0,715	[3]
Doba zopnutia slučky	$1/3 \times T_{DP}$	ms	t_m	32,9	21,5	17,2	0,358	[3]
Medzera medzi číslicami	$8 \times T_{DP}$	ms	t_{id}	790	515	412	8,58	[4]
	$9 \times T_{DP}$	ms	t_{id}	888	579	463	9,65	[5]
Doba oneskorenia po nulovaní	$1{,}6 \times T_{DP}$	ms	t_{rd}	158	103	82,4	1,72	[6]
	$3{,}2 \times T_{DP}$	ms	t_{rd}	316	206	165	3,43	[7]
Doba voliteľnej medzery	$32 \times T_{DP}$	s	t_{ap}	3,16	2,06	1,65	0,034	[8]
	$64 \times T_{DP}$	s	t_{ap}	6,32	4,12	3,30	0,069	[9]
Šírka predimpulzu	$1/3 \times T_{DP}$	ms	t_d	33	21,5	17,2	0,358	
Doba pre odrušenie zákmitu klávesnice — min.	$4/30 \times T_{DP}$	ms	$t_{e\ min}$	13,2	8,58	6,87	0,143	
Doba pre odrušenie zákmitu klávesnice — max.	$1/6 \times T_{DP}$	ms	$t_{e\ max}$	16,5	10,7	8,58	0,179	
Za túto typickú dobu budú prijaté platné údaje z klávesnice	$t_{on} + t_e$	ms	t_i	18	14	12	4	

[1]) Pri kryštále 3,5328 je frekvencia presne 10 Hz.
[2]) Strieda signál 3 : 2; M/S = H, n. c.
[3]) Strieda signál 2 : 1; M/S = L.
[4]) IDP = L, n. c.
[5]) IDP = H.
[6]) HDS = L, n. c.
[7]) RDS = H.
[8]) APD = L, n. c.
[9]) APD = H.

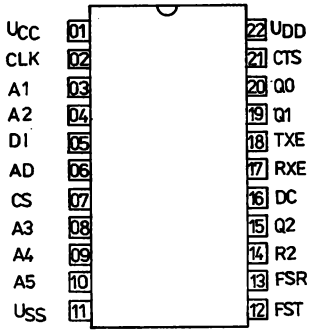
Označenie n. c. znamená, že vstup je vnútorne ošetrený odporom na U_{SS} alebo U_{DD}, a preto nemusí byť ošetrený externe.

RADIČ KANÁLOVÝCH INTERVALOV

Unipolárny integrovaný obvod MHB4418 je radič pozícií kanálových intervalov v PCM multiplexe (TSAC). Je to mikroprocesorový periférny obvod určený k riadeniu a kontrolovaniu PCM kodekov (4404) v účastníckych sadách.

Obvod má tri základné funkcie:
– pomocou sériového kanála umožňuje styk s mikroprocesorom
– vykonáva kontrolu
– vykonáva počítanie kanálových intervalov

Technológia výroby: CMOS
Stupeň integrácie: IO 3
Púzdro: DIL 22
Hmotnosť: max. 3,5 g.



Zapojenie prívodov

Popis funkcie

Sériovo programovateľný mikroprocesorový port má samostatný vývod napájania U_{CC}. Pri spolupráci s mikroprocesorom je napájacie napätie $U_{CC} = 5$ V, pri iných aplikáciach je možné tento systém napájať napätím až 15 V. Mikroprocesorový port ďalej obsahuje vstupy CLK, DI, CS, AD a adresové vstupy A1 až A5. Funkciu riadenia zabezpečujú tri výstupy Q0, Q1, Q2 a nulovací vstup R2. Vstup R2 je určený len k nulovaniu výstupu Q2. Výstup Q2 sa nastaví na úroveň L pri nastavení úrovne H na vstupe R2.
Časť zabezpečujúca počítanie kanálových intervalov (časových úsekov) má dva výstupy RXE, TXE a vstup DC. Na výstupoch TXE a RXE sú programovo nastavené kanálové intervaly, ktoré riadia príjem a vysielanie údajov PCM kodeku. Tieto vstupy sú synchronizované vstupnými signálmi FST a FSR. Dĺžka kanálového intervalu je určená ôsmimi periódami signálu DC. Frekvencia dátových hodín môže byť až 2,56 MHz. Platný kanálový interval je určovaný programom prostredníctvom mikroprocesorového portu.
Napájacie napätie obvodu je 4,5 až 15 V. Typický príkon je 72 mW. Obvod umožňuje nastavenie do režimu so zníženým príkonom.
Základné funkcie obvodu sú uvedené v tab. č. 1.
Formát slov AD a DI je uvedený v tab. č. 2.

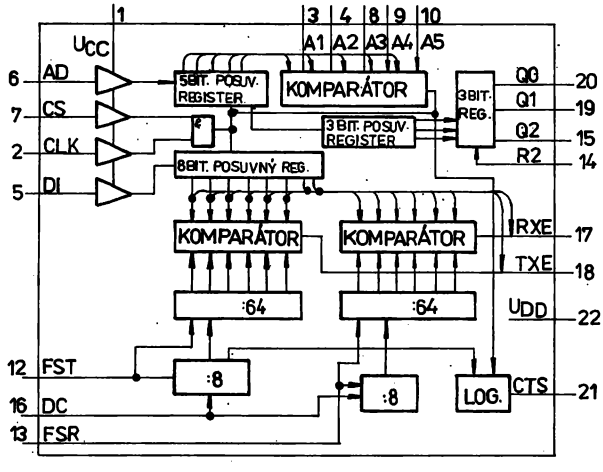
Základné funkcie obvodu

Vstupné podmienky					Výstupy sú aktívne po nasledujúcom signále FST					
Data kanálového intervalu prijaté	Adresy sú zhodné	b 0	b 1	CTS	Reg. TX sa plní	Reg. RX sa plní	TXE je blokovaný	RXE je blokovaný	Výstupy Q0–Q2 sú nastavené	Čítač kanálových intervalov číta
nie	X	X	X	H	nie	nie	bez zmeny	bez zmeny	nie	bez zmeny
áno	nie	X	X	H	nie	nie	bez zmeny	bez zmeny	nie	bez zmeny
áno	áno	L	L	L	áno	áno	nie	nie	áno	áno
áno	áno	L	H	L	áno	nie	nie	nie	áno	áno
áno	áno	H	L	L	nie	áno	bez zmeny	nie	áno	áno
áno	áno	H	H	L	X	áno	áno	áno	áno	nie

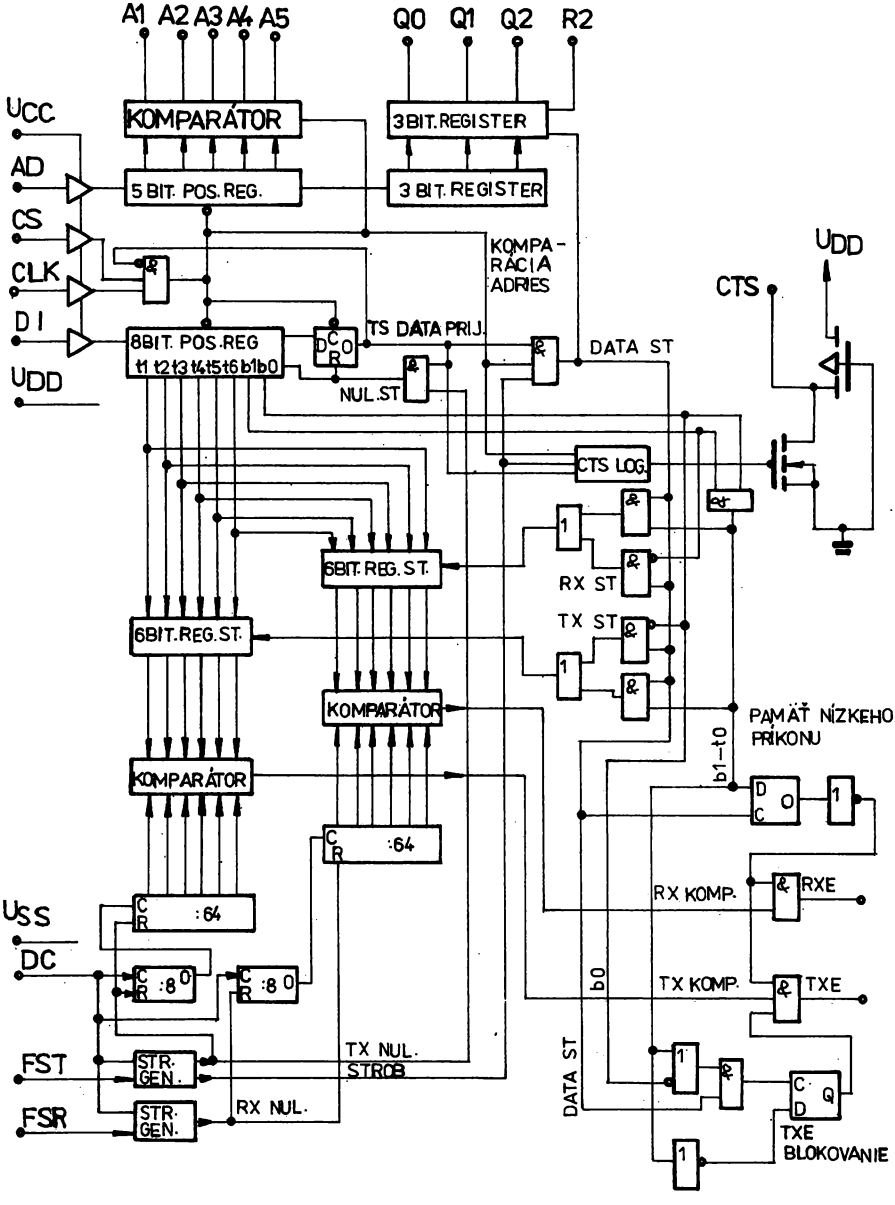
Formát slov DI a AD

Výsledná činnost účastnickej sady podľa vzorového nastavenia bitov v slovách DI a AD	Vstupné slovo DI							Vstupné slovo AD							
	Mód		Dáta kanálového intervalu							Stavový bit			Dáta a adresy TSAC				
	b 0	b 1	t 6	t 5	t 4	t 3	t 2	t 1		q 2	q 1	q 0	a 5	a 4	a 3	a 2	a 1
TSAC č. 16 prvý kanálový interval príjem — vysielanie stavové bity LHH	L	L	L	L	L	L	L	L		L	H	H	H	L	L	L	L
TSAC č. 1 ôsmy kanálový interval — len príjem stavové bity LHH	H	L	L	L	H	L	L	L		L	H	H	L	L	L	L	H
TSAC č. 8 druhý kanálový interval — len vysielanie stavové bity LHH	L	H	L	L	L	L	H	L		L	H	H	L	H	L	L	L
TSAC č. 4 (bez kanálových intervalov) bez funkcie stavové bity LHH	H	H	X	X	X	X	X	X		L	H	H	L	L	H	L	L
Kodek č. 1 nastavený do režimu so zníženým príkonom stavové bity LHL	X	X	X	X	X	X	X	X		L	H	L	L	L	L	L	H
Účastnícka sada je nastavená k vyzváňaniu slučky s kodekom č. 2 stavové bity HHH	X	X	X	X	X	X	X	X		H	H	H	L	L	L	H	L

Bloková schéma



Vnútorné zapojenie obvodu



U_{CC} – Kladné napájacie napätie mikroprocesorových vstupov AD, DI, CS a CLK. Pri napájacom napätí U_{CC} = 5 V sú vstupy AD až CLK kompatibilné s TTL logikou. Na vývod U_{CC} môže byť privádzané napätie od 4,5 V až po U_{DD} pri zachovaní TTL a SMOS kompatibility.

CS – Vstup pre výber jedného zo skupiny obvodov MHB4418. Vstup CS je synchrónny so signálmi DI, AD a CLK a môže byť asynchrónny s DC, FST alebo FSR. Na zápis platných údajov musí byť zaručená doba predstihu nábežnej hrany signálu CS pred dobežnou hranou hodin CLK minimálne 1 µs, a doba presahu do prijatia signálu CTS.
Tento vývod je väčšinou riadený mikroprocesorom.

CLK – Mikroprocesorový hodinový vstup. Riadi údaje privádzané na vstupy AD a DI. Údaje sú zapisované na dobežnú hranu signálu CLK. Signál CLK je synchrónny so vstupnými signálmi CS, AD a DI a môže byť asynchrónny k dátovým hodinám DC.

DI – Sériový vstup údajov pre časovú pozíciu kanálového intervalu a režim činnosti. Osembitové slovo je zapisované dobežnou hranou signálu CLK. Prvé dva bity slova DI určujú režim činnosti, ostatných šest určuje poradie kanálového intervalu.

AD – Sériový vstup adries a riadiacich signálov. Osembitové slovo je zapisované dobežnou hranou signálu CLK. Na vstup AD je slovo privádzané paralelne so slovom na vstupe DI. Prvé tri bity sú určené k riadeniu výstupov Q0, Q1 a Q2. Posledných päť bitov je komparovaných s pevne nastavenými adresami na vstupoch A1 až A5.

A1 až A5 – Adresové vstupy. Týchto päť vstupov má každý obvod MHB4418 pre jeho jednoznačné naprogramovanie v skupine. Mikroprocesor nastaví 5-bitovú adresu v slove AD a každý TSAC vo vybranej skupine komparuje túto adresu s hardwarovou adresou na vstupoch A1 až A5. U jedného z 32 obvodov v skupine určenej signálom C8 dôjde k zhode adries a k zápisu zo vstupu DI o časovej polohe prijímaných alebo vysielaných údajov. Vývody A1 až A5 sú vstupy CMOS.

Q0, Q1, Q2 – Výstupy stavových bitov. Na týchto troch výstupoch sú logické úrovne určované prvými tromi bitmi osembitového slova privádzaného na vstup AD. Tieto tri bity sú určené na riadenie ostatných obvodov účastníckej linky.

R2 – Vstup pre nulovanie výstupu Q2. Privedením úrovne H na vstup R2 sa nastaví výstup Q2 na úroveň L nezávisle na ostatných funkciách obvodu.

CTS – Výstup zabezpečujúci jednoduchú signalizáciu prijímaných údajov pri riadení radiča mikroprocesorom. U vybraného obvodu TSAC sú prijímané údaje signalizované úrovňou L na výstupe CTS. Výstup CTS sa nastaví na úroveň L tretím impulzom dátových hodín za čelom signálu FST a vráti sa na úroveň H nasledujúcim čelom signálu FST. Zo skupiny 32 radičov má jediný vybraný obvod TSAC pri prenose dát výstup CTS na úrovni L, ostatné na úrovni H. Výstup je tvorený spínacím tranzistorom typu MOS, jeho kolektor je spojený s U_{DD} odporom.

DC – Údajový taktovací vstup. Údajový taktovací signál riadi posuvnú rýchlosť bitov a určuje kanálové intervaly pre príjem a vysielanie. Táto rýchlosť je zhodná s posuvnou rýchlosťou PCM kodeku. Pracovná frekvencia vstupu je v rozmedzí 1,536 až 2,56 MHz.

FST, FSR – Vstupy prijímacej a vysielacej rámcovej synchronizácie. Nábežná hrana signálu na vstupoch FST a FSR pevne určuje začiatok kanálového intervalu pre príjem a vysielanie. Nábežná hrana impulzu DC sa zhoduje s nábežnou hranou impulzu FST a FSR a určuje začiatok znamienkového bitu nulového kanálového intervalu. Nábežné hrany signálov FST a FSR sa môžu líšiť o celočíselný počet impulzov DC.

TXE, RXE – Výstupy pre aktivovanie príjmu a vysielania PCM kodeku. Na výstupoch je programom nastavené poradie kanálového intervalu. Výstupy sú na úrovni H po dobu ôsmich períód údajových taktovacích hodín. Kanálové intervaly môžu byť a celočíselný počet períód signálu DC posunuté za čelom FST alebo FSR. Poradie kanálového intervalu je určené poslednými šiestimi bitmi osembitového slova privedeného na vstup DI a to je interval medzi nábežnými hranami signálov FST a TXE alebo FST a RXE. Výstupy môžu budiť jeden vstup TTL LS pri napájaní 5 V.

U_{DD} – Kladné napájacie napätie.
U_{SS} – Záporné napájacie napätie.

Elektrické parametre

Medzné hodnoty

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Označ.	Jednotka	Hodnota	
			min.	max.
Napájacie napätie	U_{DD}	V	−0,5	18
Napájacie napätie	U_{CC}	V	−0,5	U_{DD}
Vstupné napätie pri napájaní U_{DD}	U_I	V	−0,5	U_{DD} +0,5 V
U_{CC}	U_I	V	−0,5	U_{DD} +0,5 V
Prúd vstupov	I_I	mA		10
Stratový výkon puzdra pri 60 °C	P_{tot}	mW		500
Rozsah pracovných teplôt	T_a	°C	0	+70

Základné elektrické parametre

$U_{SS} = 0$ V, $T_a = 25$ °C

Parameter	Ozn.	U_{DD}	Jedn.	Hodnota		Poznámka
				min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}		V	5	15	
Napájacie napätie	U_{CC}		V	5	U_{DD}	
Vstupné napätie pri napájaní U_{DD}	U_I		V	U_{SS}	U_{DD}	
pri napájaní U_{CC}			V	U_{SS}	U_{DD}	
Odber prúdu v pracovnom režime	I_{DD}	5	mA		4	
(DC = 2048 kHz; výstupy nezaťažené		12			6	
Odber prúdu v kľudovom režime	I_{DDO}	5	mA		1	
(DC = 2048 kHz; CTS = UDD;						
CLK, CS, AD, DI vstupy = 0,6 V)		12			3	
(pozn. a)						
Výstupný prúd výstupu	I_{OL}	5	mA	0,51		U_{OL} = 0,4 V
TXE, RXE, Q0, Q1 a Q2		12		2		= 1 V
	I_{OH}	5		−0,2		U_{OH} = 4,6 V
		12		−2		= 11 V
Výstupný prúd výstupu CTS	I_{OL}	5	mA	3		U_{OL} = 0,8 V
		12		6,6		= 0,8 V
		12		12		= 1,5 V
	I_{OH}	5	µA	−8	−40	U_{OH} = 0,8 V
		5		−6	−40	= 2 V
		12		−40	−200	= 0,8 V
		12		−35	−200	= 2 V
		12		−15	−60	= 10,5 V
Vstupné napätie CMDS vstupov	U_{IL}	5	V		1	
FST, FSR, R2, DC, A1 až A5		12			2,4	
	U_{IH}	5		4		
		12		9,6		
Vstupné napätie TTL vstupov	U_{IL}	5	V		0,8	
CLK, CS, AD, DI pri U_{CC} = 5 V		12			0,8	
	U_{IH}	5		2		
		12		2		
Vstupný prúd	I_{IN}	15	µA		+−0,1	

Pozn. a) I_{DDO} sa meria pri úrovniach U_{SS} a U_{DD} CMOS vstupov.

Základné dynamické parametre $T_a = 25$ °C, $C_L = 50$ pF, $t_r = t_f = 20$ ns, $U_{SS} = 0$ V

Parameter	Označ.	Jedn.	U_{DD}	Hodnota		Poznámka
				min.	max.	
Doba nárastu čela a poklesu tyla výstupného signálu TXE, RXE, Q0, Q1, Q2	t_r, t_f	ns	5 12		200 100	1
Nastavenie čela impulzu FST, FSR k čelu impulzu DC (pozn. b)	t_{SFS}	ns	5 12	−90 −75	90 75	1
Šírka impulzov FST, FSR	t_{PWFS}	ns	5 12	200 100		1
Oneskorenie výstupneho signálu TXE, RXE voči signálu DC. ($C_L = 20$ pF) (pozn. c)	t_{PLHE} t_{PHLE}	ns ns	5 12	70 30	180 125	1
Frekvencia údajového taktovacieho signálu DC	f_{DC}	MHz	5 12		2,048 2,6	
Šírka impulzu údajového taktovacieho signálu (f_{DC} = max.) (pozn. d)	t_{PWDC}	ns	5 12	200 140	293 260	1
Frekvencia hodinového signálu	f_{CLK}	MHz	5 12	0 0	0,3 0,3	
Šírka hodinového impulzu (pri f_{CLK} = max.)	t_{PWC}	ns	5 12	500 500		2
Predstih adries AD, DI pred hodinovým signálom CLK	t_{su}	ns	5 12	300 300		2
Presah adries AD, DI za hodinovým signálom CLK	t_h	ns	5 12	200 200		2
Oneskorenie zostupnej hrany signálu CTS za nábežnou hranou impulzu DC (pozn. e)	t_{PCL}	ns	5 12		350 150	2
Oneskorenie nábežnej hrany signálu CTS za nábežnou hranou impulzu DC alebo FST (pozn. e)	t_{PCH}	ns	5 12		600 500	2
Oneskorenie nábežnej hrany výstupného signálu Q0 až Q2 za zostupnou hranou signálu DC	t_{PQ}	ns	5 12		500 300	2
Oneskorenie zostupnej hrany výstupného signálu Q2 za nábežnou hranou signálu R2	t_p	ns	5 12		200 100	2
Predstih nábežnej hrany impulzu CS pred zostupnou hranou impulzu CLK	t_{SCS}		5 12	1 000 1 000		2
Presah zostupnej hrany impulzu CS za zostupnou hranou impulzu CTS	t_{HCS}	ns	5 12	10 10		2

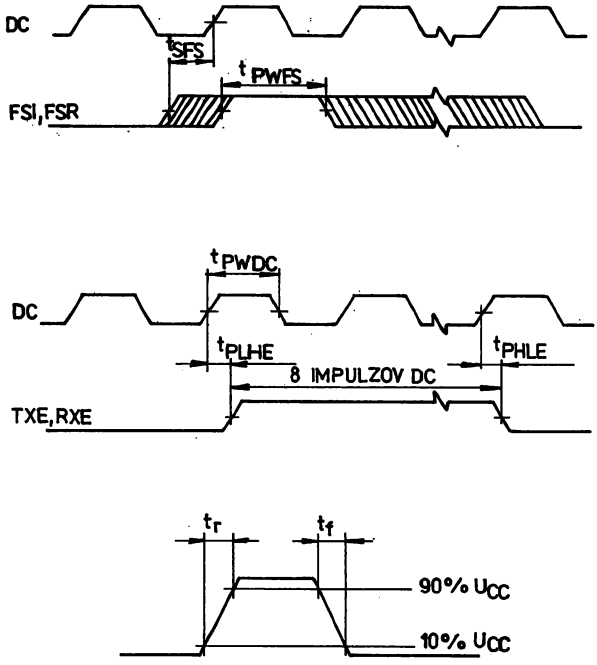
Pozn. b) t_{SFS} sa meria pri $t_{PWDC} = 250$ ns pre $U_{DD} = 5$ V
a pri $t_{PWDC} = 200$ ns pre $U_{DD} = 12$ V,

c) t_{PHLE} a t_{PLHE} sa meria od nábežnej hrany toho signálu DC, FST (FSR), ktorý sa vyskytne posledný.

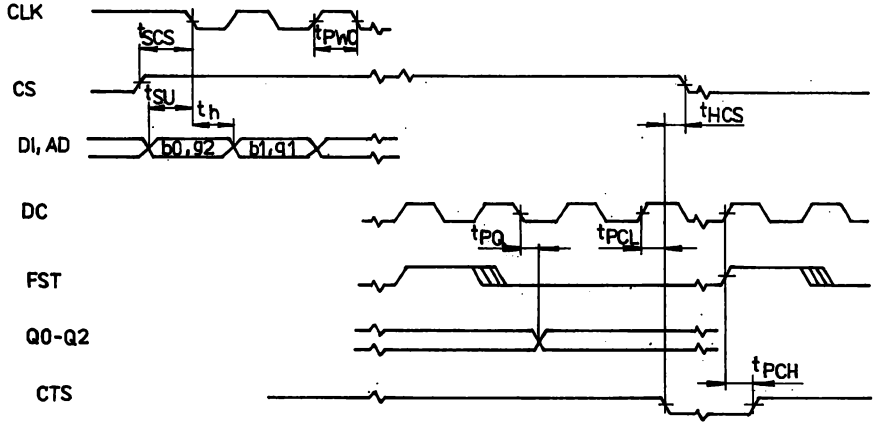
d) t_{PWDC} sa meria pri $t_{SFS} = 0$ ns.

e) Medzi výstup a U_{DD} pripojiť odpor 10 kΩ.

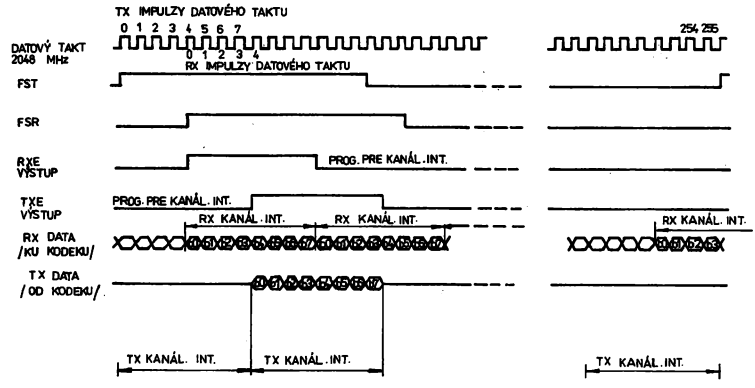
Poznámka č. 1



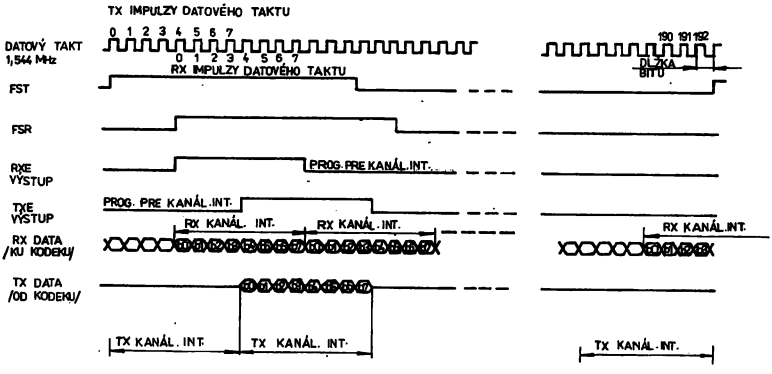
Poznámka č. 2



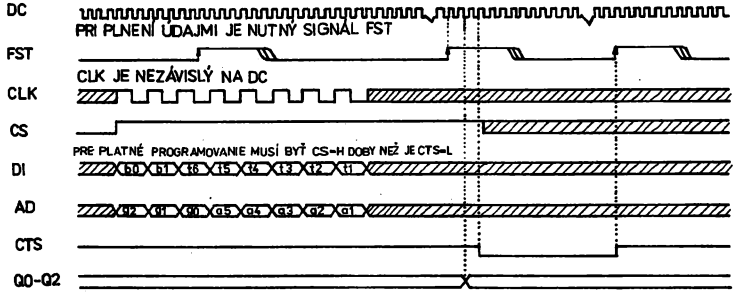
Definície časových priebehov



Časovanie dát pre 1,544 MHz



Časovanie dát pre 2,048 MHz



Časovanie portu mikropočítača

VYSIELAČ FREKVENČNEJ TELEFÓNNEJ VOĽBY

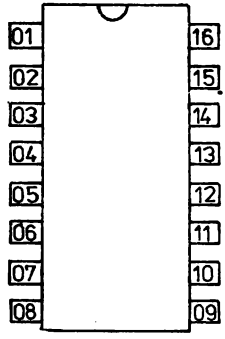
Obvody sú určené pre telefónnu frekvenčnú voľbu. Obsahujú obvody pre prevod vstupných údajov na výstupný signál frekvenčnej telefónnej voľby a na zabezpečenie odpojenia a pripojenia mikrofónnej a slúchadlovej vložky.

Technológia výroby: CMOS

Stupeň integrácie: IO 4

Púzdro: DIL 16

Hmotnosť: max. 1,4 g



Zapojenie prívodov

1 — Napájanie U_{DD}
2 — Výstup odpojenia mikrofónu
3 — Vstup stĺpca 1
4 — Vstup stĺpca 2
5 — Vstup stĺpca 3
6 — Napájanie U_{SS}
7 — Vstup oscilátora
8 — Vstup oscilátora
9 — Vstup stĺpca 4
10 — Výstup odpojenia sluchátka
11 — Výstup riadku 4
12 — Výstup riadku 3
13 — Výstup riadku 2
14 — Výstup riadku 1
15 — Vstup vylúčenia neplatných údajov
16 — Tónový výstup

Popis funkcie

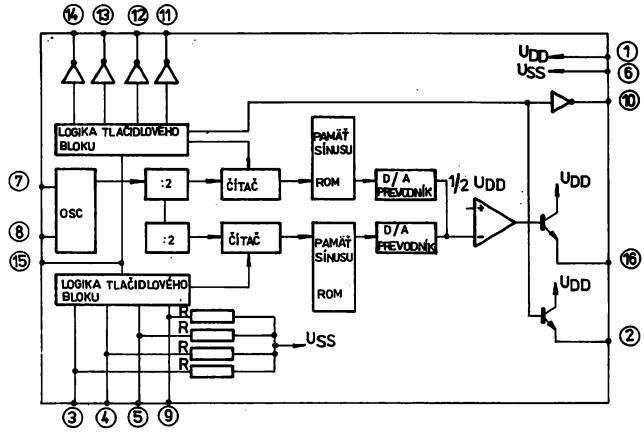
Integrované obvody obsahujú MOS tranzistory, rýchle číslicové obvody, iónovo implantované odporové siete a operačný zosilovač. Prevažujúcou technológiou je CMOS, ktorá určuje vlastnosti obvodov: malú vlastnú spotrebu a spoľahlivú činnosť v širšom rozsahu napájajúcich napätí, čo umožňuje napájať ich priamo z účastníckeho vedenia.

Obvody generujú dvojfrekvenčný signál a na tónovom výstupe je súčet sínusových priebehov dolnej a hornej skupiny transponovaných na polovicu napájacieho napätia. Frekvencia dolnej prípadne hornej skupiny signálov je daná rýchlosťou vyčítania z pamäti ROM, pričom programovateľné čítače sú riadené logikou riadkového (stĺpcového) tlačidlového bloku.

Zdrojom riadiacej frekvencie je oscilátor s PKJ 3, 579545 MHz. Osilátor pracuje len počas voľby.

Vstupné údaje sa zadávajú z jednoduchej tlačidlovej siete, privedením signálu z výstupu riadku na vstup stĺpca tlačidlovej logiky. Vnútornou logikou a časovým multiplexovaním identifikuje daný riadok a tým je daná frekvencia dolnej a hornej skupiny. V prípade aktivovania vstupu vylúčenia neplatných údajov pri spojení niekoľkých stĺpcov s jedným riadkom, alebo jedného stĺpca s niekoľkými riadkami dostaneme na výstupe jednofrekvenčný signál. Pri nesprávnej manipulácii s tlačidlovým poľom voľba je zablokovaná.

Sínusový priebeh signálu vzniká v D/A prevodníku typu R-2R, ktorý je riadený z číslicovej časti obvodu. Signál má stupňovitý charakter s nerovnakou výškou stupňov, ktoré majú rovnakú dĺžku trvania pre danú frekvenciu (uhol $\pi/2$ je rozdelený na osem úsekov).



Bloková schéma

Popis funkcie prívodov

Prívod	Názov	
6	U_{SS}	Záporný pól napájacieho zdroja (0 V)
1	U_{DD}	Kladný pól napájacieho napätia
7, 8	Vstup oscilátora	Pripojenie PKJ 3,579545 Hz
3	Vstup stĺpca 1	Vstup z klávesnice určuje „hornú skupinu tónov" pri frekvenčnej voľbe podľa tabuľky: stĺpec 1 1215,9 Hz stĺpec 2 1331,7 Hz stĺpec 3 1471,9 Hz stĺpec 4 1645,0 Hz
4	Vstup stĺpca 2	
5	Vstup stĺpca 3	
9	Vstup stĺpca 4	
14	Výstup riadku 1	Výstup do klávesnice určuje „dolnú skupinu tónov" pri frekvenčnej voľbe podľa tabuľky: riadok 1 699,1 Hz riadok 2 766,2 Hz riadok 3 847,4 Hz riadok 4 948,0 Hz
13	Výstup riadku 2	
12	Výstup riadku 3	
11	Výstup riadku 4	
15	Vstup vylúčenia nemých signálov	Ak je pripojený na U_{SS} je možné generovať iba dvojfrekvenčný signál určený pripojením výstupu daného riadku na vstup daného stĺpca. Ak je pripojený na U_{DD} (alebo nepripojený), je možné aj generovanie jednofrekvenčného signálu súčasným pripojením dvoch alebo viac výstupov na daný vstup stĺpca (pre hornú skupinu tónov) alebo súčasným pripojením dvoch alebo viac vstupov stĺpcov na výstup daného riadku (pre dolnú skupinu tónov).
2	Výstup odpojenia mikrofónu	Prúdové výstupy na riadenie obvodov odpojenia mikrofónu resp. slúchadla.
10	Výstup odpojenia slúchadla	
16	Tónový výstup	Nízkofrekvenčný výstup tónov frekvenčnej voľby.

Doporučené pracovné podmienky

$U_{SS} = 0$ V; $T_a = -10 \div +55$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Poznámka
			min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	V	4,5	10	
Odpor kontaktu tlačítka v zapnutom stave	R_K	kΩ		1	
Kapacita medzi kontaktami tlačítka v rozpojenom stave	C_K	pF		30	
Zaťažovací odpor tónového výstupu	R_T	Ω	750 400		$U_{DD} = 4,5$ V $U_{DD} = 10$ V
Ekvivalentná paralelná kapacita PKJ	C_Q	pF	12		[1] [2]

[1] Stredná hodnota
[2] Medzi prívody č. 7 a 1 je zapojená kapacita 10 pF

Základné elektrické parametre

$U_{SS} = 0$ V, $T_a = +25$ °C, PKJ = 3,579545 MHz

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Poznámka
			min.	max.	
Prúdový odber pri voľbe	I_{DD1}	mA		5,5 20,0	$U_{DD} = 4,5$ V [1] $U_{DD} = 10$ V [1]
Kľudový prúdový odber	I_{DD2}	mA		1,5 3,5	$U_{DD} = 4,5$ V [2] $U_{DD} = 10$ V [2]
Napätie tónového výstupu pre dolnú skupinu frekvencií	U_{OD}	mV_{eff}	360	540	$U_{DD} = 4,5$ V, $R_O = 1$ kΩ
Napätie tónového výstupu pre hornú skupinu frekvencií	U_{OH}	mV_{eff}	510	770	$U_{DD} = 4,5$ V, $R_O = 1$ kΩ
Prúd výstupu pre odpojenie mikrofónu v zopnutom stave	I_{OH}	mA	15 50		$U_{DD} = 4,5$ V, $U_O = 3,5$ V $U_{DD} = 10$ V, $U_O = 8$ V
Prúd výstupu pre odpojenie sluchátka v zopnutom stave	I_{OS}	µA	150 400		$U_{DD} = 4,5$ V, $U_O = 4,0$ V $U_{DD} = 10$ V, $U_O = 9,5$ V
Odpor vstupu stĺpcov proti U_{SS}	R_I	kΩ	20	100	
Doba nabiehania oscilátora	t_{osc}	ms		10	[3] [4]
Nelineárne skreslenie tónového výstupu	K	%		10	$U_{DD} = 4,5$ V [5]

[1] Tónový výstup je bez záťaže.
[2] Vstupy stĺpcov nie sú aktívne.
[3] Medzi prívody 7 a 1 je zapojená kapacita 10 pF.
[4] Až po dosiahnutí 90% amplitúdy tónového výstupu.
[5] Informatívna hodnota je vyhodnocovaná štatisticky.

DEKÓDER FREKVENČNEJ VOĽBY

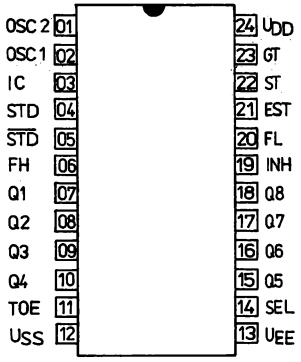
Integrovaný obvod je prijímač, dekóder frekvenčnej telefónnej voľby. Obsahuje dva diskriminátory riadené vnútorným generátorom, riadiacou logikou a dekóder s výstupnou pamäťou.

Technológia výroby: CMOS

Stupeň integrácie: IO 4

Púzdro: DIL 24

Hmotnosť: max. 7 g



Zapojenie prívodov

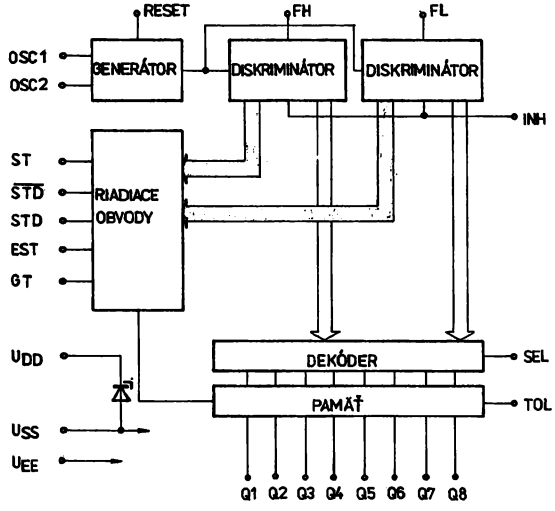
1 — OSC2	Výstup oscilátora PKJ 3,5 MHz
2 — OSC1	Vstup oscilátora paralelne R = 5 MΩ
3 — I_C	Len pre testovanie (reset)
4 — STD	Riadiaci oneskorený výstup, úrovňou H indikuje platnú frekvenčnú dvojicu na vstupoch FL a FH
5 — $\overline{\text{STD}}$	Invertovaný výstup STD
6 — FH	Vstup pre hornú skupinu tónov
7 — Q1	Trojstavový výstup pamäti
8 — Q2	
9 — Q3	
10 — Q4	
11 — TOE	Nastavenie Q1 a Q8 do stavu vysokej impedancie
12 — U_{SS}	Vnútorné napätie, pripojenie ZD
13 — U_{EE}	Záporné napájacie napätie
14 — SEL	Voľba režimu dekódera, úroveň L — dve štvorbitové slová, úroveň H — kód 2 z ôsmych
15 — Q5	Trojstavový výstup pamäti
16 — Q6	
17 — Q7	
18 — Q8	
19 — INH	Voľba režimu diskriminátorov, po pripojení úrovne H sú uvažované kódy 0 až 9; pripojené vnútri na úroveň L
20 — FL	Vstup dolnej skupiny tónov
21 — EST	Riadiaci výstup; platná kombinácia na vstupe uvedie výstup na úroveň H
22 — ST	Riadiaci vstup; logická úroveň H značí, že bola prijatá platná informácia
23 — GT	Ochranný časový, trojstavový výstup; býva spojený so vstupom ST
24 — U_{DD}	Kladné napájacie napätie

Popis funkcie

Generátor hodinových impulzhov môže byť zapojený s riadiacou PKJ 3,58 MHz a paralelným odporom 5 MΩ, prípadne môže byť riadený z vonkajšieho generátora do vstupu OSC1. Signál z generátora riadi dva diskriminátory, na vstup ktorých sa privádzajú separované signály telefónnej frekvenčnej voľby — dolná skupina na vstup FL a horná skupina frekvencií sa privádza na vstup FH. Diskriminátory sú riadené z bloku riadiacej logiky s vonkajšími vstupmi EST, ST a výstupmi STD, $\overline{\text{STD}}$ a GT. Riadiaci obvod je schopný rozlíšiť platnú frekvenčnú kombináciu od poruchových signálov podľa dĺžky trvania signálu, prípadne jeho prerušenia. Časová konštanta platnej voľby je určená súčiastkami pripojenými na prívody EST, ST, GT. V prípade, že privedené signály na vstupy FL a FH trvajú kratšie, ako je nastavená časová konštanta, trvá i na vstupe EST rovnako krátku dobu, potom napäťová úroveň na ST neprekročí hranicu U_{TST} a obvod túto informáciu neakceptuje, ak je informácia na vstupoch FH a FL dlhšia ako nastavená časová konštanta, trvá aj úroveň H na výstupe dlhšie potom aj napäťová úroveň na kondenzátore zapojenom v časovacom obvode prekročí U_{TST} a obvod môže informáciu spracovať. Prijatie platnej informácie riadiaca logika signalizuje úrovňou H na výstupe STD.

Platná informácia je v dekodéri spracovaná do výstupnej formy, ktorú určuje stav na vstupe SEL. Ak je na vstupe SEL nastavená úroveň L, zapíše sa informácia do výstupnej pamäte ako dve štvorbitové slová. Ak je na vstupe SEL úroveň H potom výstupná informácia je v tvare 2 z ôsmich.
Výstupy pamäti je možné nastaviť do stavu vysokej impedencie privedením úrovne L na vstup TOL. Funkciu diskriminátorov je možné čiastočne obmedziť privedením úrovne H na vstup INH tak, že sa dekódujú iba znaky Ø až 9 a ostatné znaky nie sú akceptované. Vstupy SEL a INH sú pripojené cez vnútorný odpor na úroveň L vstup TOL na úroveň H.
Pri napájacom napätí väčšom než 5 V sa zapája medzi U_{EE} a U_{SS} odpor tak, aby prúd stabilizačnou diódou bol približne 6 mA.

Bloková schéma



Medzné parametre

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Pozn.
			min.	max.	
Napájacie napätie	$U_{DD} - U_{EE}$ $U_{DD} - U_{SS}$	V	−0,3 −0,3	15 5,5	
Vstupné napätie voči U_{EE}	U_I	V	U_{EE} −0,1	U_{DD} +0,3	okrem OSC1, OSC2, U_{SS}
Vstupné napätie voči U_{SS}	U_I	V	U_{SS} +0,3	U_{DD} +0,3	pre OSC1, OSC2
Max. prúd do prívodu	I_I	mA		±10	okrem U_{BB}, U_{DD}
Stratový výkon	P_{tot}	mW		600	[1]
Stratový výkon pre jeden výstup	P	mW		120	
Rozsah pracovných teplôt	T_a	°C	0 −40	70 +85	pre MHB pre MHF

[1] max. výkon je nutné korigovať s poklesom 6,3 mW/°C od teploty 25 °C.

Základné statické parametre

$U_{DD} = U_{DD} \div U_{EE}$; $U_{EE} = 0$ V; $T_a = 25$ °C

Parameter	Ozn.	U_{DD} (V)	Jedn.	Hodnota min.	Hodnota max.	Pozn.
Rozsah pracovného napätia ($U_{DD} \div U_{SS}$)	U_{DDSS}		V	4,75 6	5,25 7,6	Zap. 7. 2. 4. 3. a $I_{SS} = -7$ mA
Rozsah pracovného napätia ($U_{DD} \div U_{EE}$)	U_{DD}		V	4,75 8	5,25 13	Zap. 7. 2. 4. 3. a Zap. 7. 2. 4. 3. b
Pracovný prúd	I_{DD}	5 12	mA		4 5	$U_{DD} \div U_{SS} = 5{,}5$ V
Pracovný prúd	I_{SS}	12	mA		6,7	$R_{SSEE} = 900\ \Omega$
Napätie na vstupe pre úroveň H (okrem vstupu OSCI)	U_{IH}	5 12	V	3,5 8,5		
Napätie na vstupe pre úroveň L (okrem vstupu OSC1)	U_{IL}	5 12	V		1,5 3,5	
Napätie na vstupe OSC1 pre úroveň H	U_{IH}	5 12	V	4 10,5		
Napätie na vstupe OSC1 pre úroveň L	U_{IL}	5 12	V		1,0 1,5	voči U_{SS}
Pásmo necitlivosti vstupu ST	U_{TST}	5 12	V	2 5,4	3 6,6	
Prúd vstupov INH, SEL voči U_{DD}	I_{SH}	5 12	µA	10 10	75 400	
Prúd vstupu TOE voči U_{EE}	I_{SL}	5 12	µA	−2 −2	−45 −45	
Vstupný prúd (okrem INH, SEL, TOE)	I_{IH} I_{IL}	5 12	µA		±1,5	
Výstupné napätie naprázdno	U_{OH}	5 12	V	4,9 11,9		
Výstupné napätie naprázdno (okrem OSC2)	U_{OL}	5 12	V		0,1 0,1	
Výstupné napätie naprázdno — výstup OSC2	U_{OL}	5 12	V		0,1 0,1	voči U_{SS}
Výstupný prúd (okrem OSC2)	I_{OH}	5 12	mA	0,4 0,5		$U_{OH} = 4{,}5$ V $U_{OH} = 11{,}5$ V
	I_{OL}	5 12	mA	−0,8 −1		$U_{OL} = 0{,}5$ V $U_{OL} = 0{,}5$ V
Výstupný prúd výstupu OSC2	I_{OH}	5 12	µA	90 90		$U_{OH} = 4{,}5$ V $U_{OH} = 11{,}5$ V
	I_{OL}	5	µA	100 100		$U_{OL} = 0{,}5$ V $U_{OL} = U_{SS} + 0{,}5$ V
Prúd výstupu v stave vysokej impedancie	I_M	5 12	µA		±1,5	

Základné dynamické parametre

$f_{osc} = 3{,}58$ MHz; $C_L = 25$ pF; $T_a = 25$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	$U_{DD} - U_{BB}$ (V)	Hodnota min.	Hodnota max.	Pozn.
odchýlka frekvencie ešte platnej už neplatnej	 δfA δfR	 %	 5	 3,5	 ±2,5	
Predstih signálu na FL, FH voči výstupu na EST	t_{DP}	ms	5	8	25	
Presah výstupu EST po ukončení signálu na FL, Fh	t_{DA}	ms	5	0,6	20	
Doba nárastu čela impulzu na vstupoch FL, FH	t_r, t_f	µs	5		1	informatívna hodnota
Oneskorenie výstupov Q1 až Q8 voči signálu na výstupe ST	t_{PL}	µs	5 12		11	
Oneskorenie výstupu STD voči signálu na vstupe ST	t_{PSTD}	µs	5 12		20	
Doba prechodu do stavu vysokej impedancie, doba prechodu zo stavu vysokej impedancie	$t_{P(H-N)}$ $t_{P(L-N)}$ $t_{P(N-L)}$ $t_{P(N-H)}$	ns	5 12	300 200		typ. hodnota
Pracovná frekvencia	f_{CL}	MHz		3,5759	3,5831	typ 3,5795
Doba nábehu čela a poklesu tyla hodinového impulzu	t_{ri} t_{fi}	ns			110	pri vonkajších hodinových impulzoch, informatív. hodnoty
Strieda hodinových impulzov	DC_{C1}	%		40	60	

Typické nastavenie obvodu

Parameter	Ozn.	Hodnota (ms)
Ochranný čas	t_{GTR} t_{GTE}	20
Čas pre prijatie platného signálu $t_{GTP} \div t_{DP}$	t_{REC}	28 až 35
Čas neplatného signálu	$t_{\overline{REC}}$	20
Medzera medzi dvoma voľbami	t_{IO}	30
Prerušenie signálu, ešte platného	t_{DO}	20

Návrh obvodu ochrannej doby

$$t_{GTP} \doteq C(Ra + Rb) \log n\left(\frac{Ra}{Ra + Rb}\right)\left(\frac{U_{DD} - U_{BB}}{U_{DD} - U_{TST}}\right)$$

$$t_{GTE} \doteq C(Ra + Rb) \log n\left(\frac{Ra}{Ra + Rb}\right)\left(\frac{U_{DD} - U_{BB}}{U_{TST}}\right)$$

$U_{TST} \doteq 1/2\,(U_{DD} - U_{BB})$

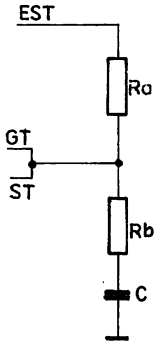
$Rb \leqslant 0{,}1\ Ra$

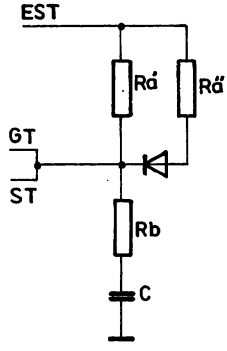
$$Rb \geqslant \frac{U_{DD} - U_{BB}}{10^{-3}}\ (\Omega)$$

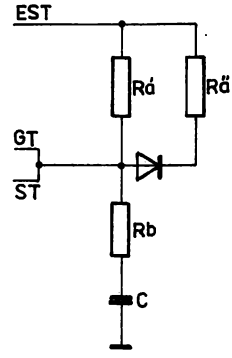
$$t_{GTP} \doteq 0{,}69C\left(\frac{Ra' \,.\, Ra''}{Ra' + Ra''}\right)$$

$t_{GTP} \doteq 0{,}69\ Ra'C$

$$Rb < 0{,}1\left(\frac{Ra' \,.\, Ra''}{Ra' + Ra''}\right)$$







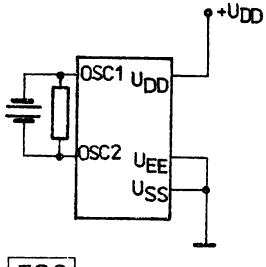
$t_{GTE} \doteq 0{,}69\ Ra'C$

$$t_{GTE} = 0{,}69\ .\ C\left(\frac{Ra' \,.\, Ra''}{Ra' + Ra''}\right)$$

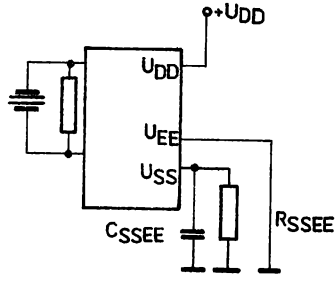
$$t_{GTP} = t_{GTE} \doteq 0{,}69\ Ra\ .\ C\left(1 - \frac{Rb}{2Ra}\right)$$

Návrh napájacieho obvodu

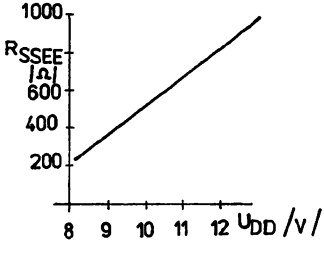
a) $U_{DD} = 5$ V



b) $U_{DD} = 8$ až 13 V



c) Typ. závislosť odporu R_{SSEE} od U_{DD}



A) Krátke poruchové signály, informácia je neplatná

B) Vstupná voľba sa dekóduje, údaje voľby sú platné a dekódujú sa na výstup

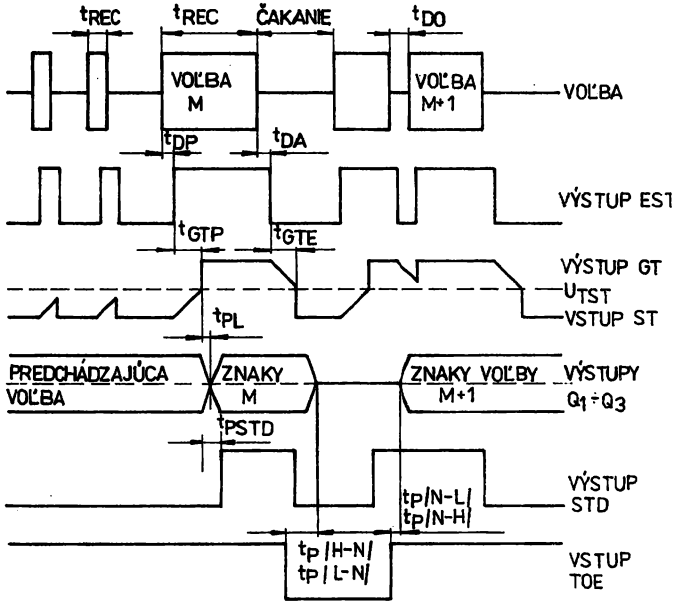
C) Koniec platnej voľby

D) Výstupy Q_1 až Q_2 nastavené do tretieho stavu.

E) Tónová voľba n + 1 je platná

F) Tónová voľba je platná, prípustné prerušenie nemá vplyv na výstup

G) Koniec voľby 0 + 1 na výstupoch sú platné údaje



Tabuľka frekvencií znakov frekvenčnej voľby (Hz)

↓ fL → fH	1209	1336	1477	1633
697	1	2	3	A
770	4	5	6	B
852	7	8	9	C
941	*	0	#	D

Tabuľka výstupného kódu

Vstupy			Výstupy							
Vstup na fL, fH	TOE	SEL	Q8	Q7	Q6	Q5	Q4	Q3	Q2	Q1
1			L	L	L	H	L	L	L	H
2			L	L	H	L	L	L	H	L
3			L	L	H	H	L	L	H	H
4			L	H	L	L	L	H	L	L
5			L	H	L	H	L	H	L	H
6			L	H	H	L	L	H	H	L
7			L	H	H	H	L	H	H	H
8			H	L	L	L	H	L	L	L
9	H	L	H	L	L	H	H	L	L	H
0			L	L	L	L	H	L	H	L
*			H	L	H	L	H	L	H	H
#			H	L	H	H	H	H	L	L
A			H	H	L	L	H	H	L	H
B			H	H	L	H	H	H	H	L
C			H	H	H	L	H	H	H	H
D			H	H	H	H	L	L	L	L
1			H	H	H	L	H	H	H	L
2			H	H	L	H	H	H	H	L
3			H	L	H	H	H	H	H	L
4			H	H	H	L	H	H	L	H
5			H	H	L	H	H	H	L	H
6			H	L	H	H	H	H	L	H
7			H	H	H	L	H	L	H	H
8			H	H	L	H	H	L	H	H
9	H	H	H	L	H	H	H	L	H	H
0			H	H	L	H	L	H	H	H
*			H	H	H	L	L	H	H	H
#			H	L	H	H	L	H	H	H
A			L	H	H	H	H	H	H	L
B			L	H	H	H	H	H	L	H
C			L	H	H	H	H	L	H	H
D			L	H	H	H	L	H	H	H

INTEGROVANÝ OBVOD MIS PRE TELEFÓNNU VOĽBU

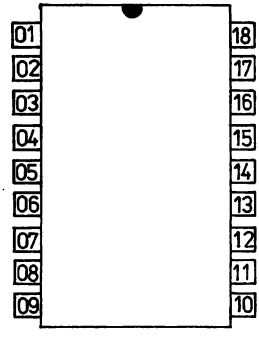
Obvod MHB9110 je určený pre telefónnu impulznú voľbu. Obsahuje logické obvody na premenu vstupného kódu na postupnosť impulzov vysielaných do účastníckeho vedenia a obvody pre signalizáciu stavu voľby. Parametre impulzov vysielanej voľby sú nastaviteľné. Pamäť obvodu umožňuje vysielanie alebo opakované voľby až s 20 miestnym číslom resp. medzisériovými medzerami.

Technológia výroby: NMOS

Stupeň integrácie: IO 4

Púzdro: DIL 18

Hmotnosť: max. 1,5 g



Zapojenie prívodov

1 Opakovanie voľby
2 Medzisériová medzera
3 Nulovanie
4 Odpojenie hovorového obvodu
5 Platnosť údajov
6 Vstup údaja C1
7 Vstup údaja C2
8 Vstup údaja C3
9 Vstup údaja C4
10 Substrát U_{SS}
11 Hodinové impulzy Ø 1
12 Hodinové impulzy Ø 3
13 Nastavenie rýchlosti voľby
14 Linkový výstup
15 Nastavenie impulzného pomeru
16 Vzorkovanie
17 Vstup blokovania
18 Nastavenie medzičíslicovej medzery

Popis funkcie

Na napájanie a budenie obvodu sú použité dvojfázové hodinové impulzy. Interná štvorfázová logika a dynamický režim sekvenčných a pamäťových blokov zabezpečia minimálnu spotrebu príkonu.

Vstupné údaje voľby cez údajovú zbernicu sú privedené na vstupy C1 C4 a sú verifikované impulzom pre platnosť voľby, na vstupe ktorej je zabudovaná protizákmitová logika, pracujúca na princípe časového oneskorenia. U prijatia správneho znaku tento sa dekóduje ako číslo alebo povel pre vytvorenie medzisériovej medzery. Číslice sa zapisujú do posuvného registra s kapacitou 21X4 bity a povel pre medzisériovú medzeru sa zapisuje do zvláštneho registra.

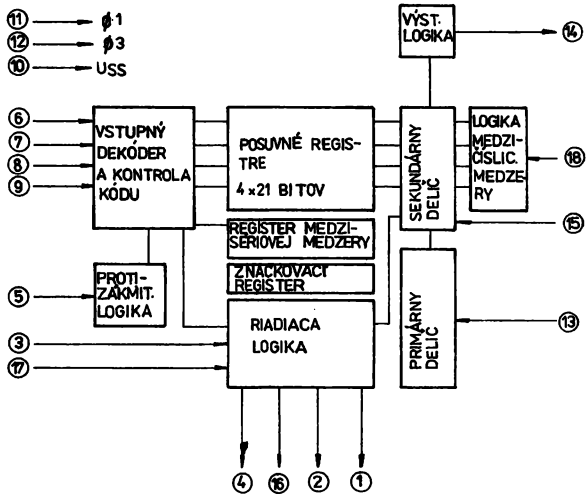
Činnosť obvodu a jeho pracovný režim je riadený riadiacou logikou vstupu blokovania. Výstupy riadiacej logiky signalizujú stav obvodu a môžu byť použité na ovládanie hovorových obvodov telefónneho prístroja. Sú riešené s otvoreným kolektorom. Koniec voľby určuje zvláštny značkový register, v ktorom zápisom každej číslice sa posúva značka určujúca miesto poslednej číslice.

Na vynulovanie sekvenčných a pamäťových častí obvodu po pripojení hodinových impulzov slúži vstup na vynulovanie.

Parametre vysielaných impulzov sú odvodené od hodinových impulzov. Primárny delič určuje rýchlosť voľby, v sekundárnom deliči sa vytvára požadovaný impulzový pomer a pomocou logických obvodov aj medzičíslicová medzera. Súčasne v tomto deliči sa vytvára požadovaný počet impulzov prípadne medzisériová medzera podľa obsahu pamäte, ktoré sú vysielané cez blok výstupnej logiky a linkovým výstupom do účastníckeho vedenia. Linkový výstup je riešený podobne ako ostatné výstupy z bloku riadiacej logiky s otvoreným kolektorom.

MHB9110

Bloková schéma:



Popis funkcie jednotlivých prívodov

Prívod	Názov	Funkcia
10	U_{SS}	Substrát
11	$Ø_1$	Vstup hodinových impulzov $Ø_1$
12	$Ø_3$	Vstup hodinových impulzov $Ø_3$
3	Nulovanie	Signálom úrovne H sa vynulujú sekvenčné časti obvodu
14	Linkový výstup	Generuje impulzy prerušujúce účastnícku slučku pri vysielaní. Slučka je prerušená ak je v stave H.
5	Platnosť údajov	Signálom úrovne H sa potvrdzuje platnosť údajov na vstupoch C1 ÷ C4 prípadne na vstupe blokovania.
6	C1	Vstupné údaje zakódované pre jednotlivé čísla a pre medzisériovú medzeru
7	C2	
8	C3	
9	C4	

Údaj voľby	Kód				Počet impulzov
	C1	C2	C3	C4	
1	L	L	L	L	1
2	L	L	L	H	2
3	L	L	H	L	3
4	L	H	L	L	4
5	L	H	L	H	5
6	L	H	H	L	6
7	H	L	L	L	7
8	H	L	L	H	8
9	H	L	H	L	9
0	L	L	H	H	10
Medzisériová medzera	H	H	L	L	

<table>
<tr><th>Prívod</th><th>Názov</th><th>Funkcia</th></tr>
<tr><td>17</td><td>Vstup blokovania</td><td>Blokuje vysielanie impulzov cez linkový výstup a uvádza obvod do režimu opakovania vysielania poslednej voľby. Musí byť aktivovaný impulzom pre platnosť údajov, okrem stavu, kde je signalizovaná medzera.
Ak je signalizovaná medzisériová medzera, vysielanie ďalšej série voľby je vyvolené impulzom úrovne L privedeným na vstup blokovania.
Ak nie je signalizovaná medzisériová medzera impulz. úrovne L na vstupe blokovania aktivovaný impulzom pre platnosť údajov uvedie výstup opakovania voľby do stavu H a preruší vysielanie cez linkový výstup. Prípadná nová voľba prevedená v tomto stave sa nevysiela, len sa zapamätá. Po opätovnom aktivovaní signálu L na vstupe blokovania impulzom pre platnosť údajov, výstup opakovania voľby sa uvedie do stavu L, pokračuje sa vo vysielaní voľby a prípadne, že k blokovaniu došlo po odvysielaní celej voľby, nastane opakované vysielanie celej voľby.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Opakovanie voľby</td><td>Úroveň H indikuje, že bol nastavený režim opakovania vysielania predchádzajúcej voľby.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Medzisériová medzera</td><td>Úroveň H indikuje, že obvod sa nachádza v stave vysielania medzisériovej medzery.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Odpojenie hovorového obvodu</td><td>Tento výstup nadobudne stav H v prípade zadávania voľby a v prípade vysielania impulzov linkovým výstupom.</td></tr>
<tr><td>16</td><td>Vzorkovanie</td><td>Úroveň H indikuje vysielanie impulzov zodpovedajúcich volenému číslu linkovým výstupom.</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Nastavenie rýchlosti</td><td>Rýchlosť vysielania impulzov linkovým výstupom možno nastaviť podľa tabuľky.
<table>
<tr><th>Pripojenie vstupu</th><th>Rýchlosť imp/s</th></tr>
<tr><td>$\emptyset_1$</td><td>600</td></tr>
<tr><td>$\emptyset_3$</td><td>20</td></tr>
<tr><td>U_{IH}</td><td>10</td></tr>
</table>
(Hodnoty uvedené v tabuľke platia pre frekvenciu hodinových impulzov 18 kHz).</td></tr>
<tr><td>15</td><td>Nastavenie impulzného pomeru</td><td>Pomer medzery a impulzov počas vysielania voleného čísla možno nastaviť podľa tabuľky a je nezávislý na frekvencii hodinových impulzov.
<table>
<tr><th>Pripojenie vstupu</th><th>Medzera : impulz</th></tr>
<tr><td>$\emptyset_1$</td><td>70 : 30</td></tr>
<tr><td>$\emptyset_3$</td><td>50 : 30</td></tr>
<tr><td>U_{IH}</td><td>66 2/3 : 33 1/3</td></tr>
<tr><td>U_{IL}</td><td>60 : 40</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Prívod	Názov	Funkcia
18	Nastavenie medzičíslicovej medzery	Dĺžku medzičíslicovej medzery v závislosti od nastavenia rýchlosti voľby možno nastaviť podľa tabuľky:

Pripojenie vstupu	Nastavená rýchlosť voľby imp/s		
	10	20	600
$Ø_1$	1 000 ms	500 ms	16,66 ms
$Ø_3$	400 ms	200 ms	6,66 ms
U_{IH}	800 ms	400 ms	13,33 ms
U_{IH}	600 ms	300 ms	10 ms

(Hodnoty uvedené v tabuľke platia pre frekvenciu hodinových impulzov 18 kHz.)

ELEKTRICKÉ PARAMETRE

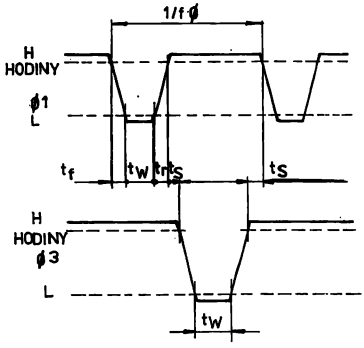
Doporučené pracovné podmienky

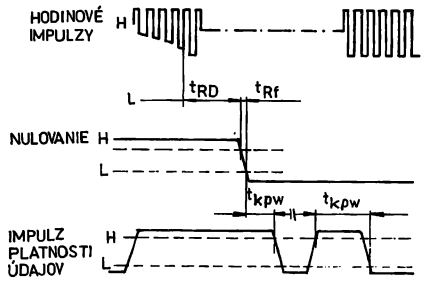
U_{SS} 0 V, $T_a = -10 \div +55$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Poznámka
			min.	max.	
Frekvencia hodinových impulzov	F Ø	kHz	10	30	
Úroveň „L" hodinových impulzov	U_{OL}	V	−10	−16,5	[1]
Úroveň „H" hodinových impulzov	U_{OH}	V	+0,3	−1,0	[1]
Trvanie čela hodinových impulzov	t_r	µs	0,1	8	
Trvanie tyla hodinových impulzov	t_f	µs	0,1	4	
Šírka hodinových impulzov	t_w	µs	5	40	
Vzdialenosť hodinových impulzov	t_S	µs	5	40	
Vstupná úroveň „L"	U_{IL}	V	−4,0	−16,5	
Vstupná úroveň „H"	U_{IH}	V	−0,3	−1,0	
Trvanie čela a tyla hodinových impulzov	t_{lr} t_{lf}	µs		10	
Šírka impulzu platnosti údajov	t_{kpw}	ms	10		
Trvanie tylu nulovacieho impulzu	t_{Rf}	µs	3	100	
Oneskorenie nulovacieho impulzu	t_{RD}	ms	3		[2]

Rozdiel úrovní U_{OH} pre $Ø_1$ a $Ø_2$ musí byť menší ako 0,5 V [1]
Od času, keď hodinové impulzy dosiahnu amplitúdu $U_{OL} = -10$ V [2]

Definícia časových parametrov:



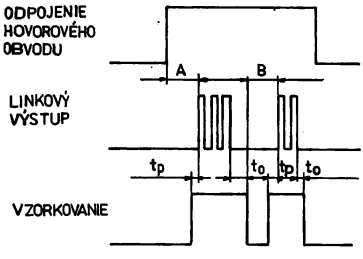


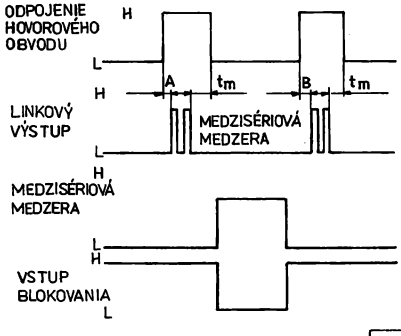
Základné elektrické parametre $U_{SS} = 0$ V, $T_a = +25$ °C

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Poznámka
			min.	max.	
K Výkonová spotreba	P_C	mW		2	$U_{OH} = -1$ V, $U_{OL} = -16{,}5$ V
K Zvodový prúd hodinových vstupov	I_O	µA		30	$U_O = -16{,}5$ V, $T_a = +55$ °C
K Zvodový prúd ostatných vstupov	I_I	µA		1	$U_I = -16{,}5$ V
Kapacita hodinových vstupov	C_O	pF		150	$U_O = 0$, f = 1 MHz
Kapacita ostatných vstupov	C_I	pF		5	$U_I = 0$, f = 1 MHz
K Výstupný prúd v stave „L"	I_{OL}	µA		10	$U_{OL} = -10$ V
K Výstupný prúd v stave „H"	I_{OH}	µA	250		$U_{OH} = -1$ V
Predstih výstupu vzorkovania	to	ms	33		[1]
Presah vstupu vzorkovania	to	ms		3	[2] [1]
Presah výstupu odpojenia hovorového obvodu	tm	ms		3	[2] [1]

[1]) Záťaž na výstupe Ro = 47 k, Co = 30 pF
[2]) Platí pre pover impulz/medzera 66 2/3 : 33 1/33

Definícia časových parametrov:





INTEGROVANÝ OBVOD MIS PRE TELEFÓNNU VOĽBU

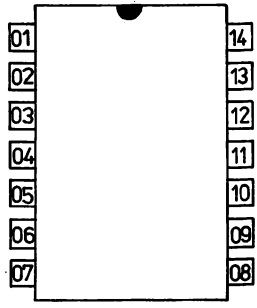
Obvod MHB9200 je pamäť pre impulznú telefónnu voľbu, určená pre spoluprácu s MHB9110 vo forme cieľovej číselnice. Má kapacitu 10 telefónnych čísiel, ktoré môžu pozostávať z 22 číslic alebo medzisériových medzier. Na napájanie a budenie obvodu sa používajú dvojfázové hodinové impulzy. Interná štvorfázová logika a dynamický režim sekvenčných a pamäťových blokov zabezpečia minimálnu spotrebu príkonu.

Technológia výroby: CMOS

Stupeň integrácie: IO 2

Púzdro: DIL 14

Hmotnosť: max. 1,2 g



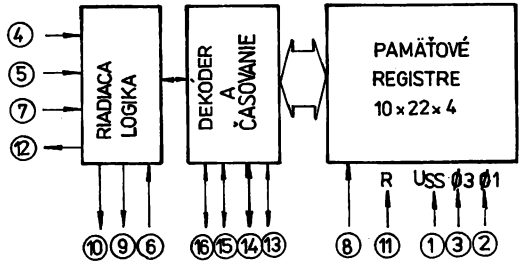
Zapojenie prívodov

1 — Substrát U_{SS}
2 — Hodinové impulzy $Ø_1$
3 — Hodinové impulzy $Ø_3$
4 — Výber z pamäti
5 — Uvoľnenie riadiacej logiky
6 — Platnosť vstupných údajov
7 — Zápis do pamäti
8 — Výber odvodu
9 — Blokovaie údajov voľby
10 — Blokovanie údajov adresy
11 — Nulovanie
12 — Platnosť výstupných údajov
13 — Zbernica údajov C1
14 — Zbernica údajov C2
15 — Zbernica údajov C3
16 — Zbernica údajov C4

Popis funkcie

Pamäťové registre majú kapacitu 10×22×4 bity. Sú riadené cez blok dekóderu a časovania z bloku riadiacej logiky. Vstup adresy, vstup a výstup údajov voľby sú prevedené pomocou štvorbitovej obojsmernej zbernice C1 ÷ C4. Funkcia zbernice je riadená signálmi: platnosť vstupných údajov, platnosť výstupných údajov, blokovanie údajov adresy a blokovanie údajov voľby. Režim pamäti je riadený signálmi: výber z pamäti do pamäti a uvoľnenie riadiacej logiky. Funkcia riadiacej logiky zabezpečí, že obvod začína činnosť na prvý riadiaci signál s danou postupnosťou jednotlivých krokov. Vplyv nevhodných vstupných signálov obvod ignoruje. Všetky vstupy majú zabudovanú ochrannú protizákmitovú logiku, ktorá pracuje na princípe časového oneskorenia. Výstupy sú s otvoreným kolektorom.
Na vynulovanie sekvenčných a pamäťových častí obvodu po pripojení hodinových impulzov slúži zvláštny vstup na nulovanie. Kapacitu pamäti možno rozšíriť paralelným radením viac obvodov MHB9200 pomocou signálov výber obvodu. Vstupy nulovanie a výber nemajú protizákmitovú logiku.

Bloková schéma:

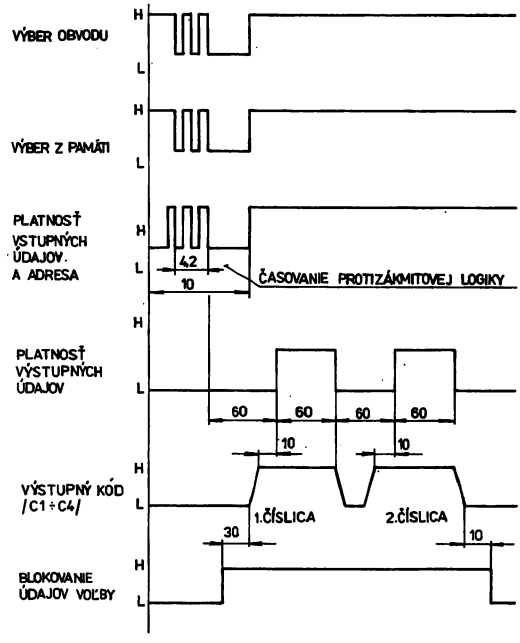


Popis funkcie jednotlivých prívodov

<table>
<tr><th>Prívod</th><th>Názov</th><th>Funkcia</th></tr>
<tr><td>1</td><td>U_{SS}</td><td>Substrát</td></tr>
<tr><td>2</td><td>$\emptyset_1$</td><td>Vstup hodinových impulzov $\emptyset_1$</td></tr>
<tr><td>3</td><td>$\emptyset_3$</td><td>Vstup hodinových impulzov $\emptyset_3$</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Nulovanie</td><td>Signálom úrovne H sa vynulujú sekvenčné časti obvodu</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Výber obvodu</td><td>Signál úrovne H blokuje obvod pri rozšírení kapacity pamäti paralelným radením viac obvodov</td></tr>
<tr><td>13</td><td>C1</td><td rowspan="4">Obojsmerná zbernica údajov voľby alebo adresy zakódovaná podľa tabuľky:
<table><tr><th rowspan="2">Údaj voľby</th><th colspan="4">Kód</th><th rowspan="2">Adresa</th></tr><tr><th>C1</th><th>C2</th><th>C3</th><th>C4</th></tr><tr><td>1</td><td>L</td><td>L</td><td>L</td><td>L</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>L</td><td>L</td><td>L</td><td>H</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>L</td><td>L</td><td>H</td><td>L</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td>L</td><td>H</td><td>L</td><td>L</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>L</td><td>H</td><td>L</td><td>H</td><td>5</td></tr><tr><td>6</td><td>L</td><td>H</td><td>H</td><td>L</td><td>6</td></tr><tr><td>7</td><td>H</td><td>L</td><td>L</td><td>L</td><td>7</td></tr><tr><td>8</td><td>H</td><td>L</td><td>L</td><td>H</td><td>8</td></tr><tr><td>9</td><td>H</td><td>L</td><td>H</td><td>L</td><td>9</td></tr><tr><td>0</td><td>L</td><td>L</td><td>H</td><td>H</td><td>10</td></tr><tr><td>Medziséria medzera</td><td>H</td><td>H</td><td>L</td><td>L</td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>14</td><td>C2</td></tr>
<tr><td>15</td><td>C3</td></tr>
<tr><td>16</td><td>C4</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Platnosť vstupných údajov</td><td>Signálom úrovne H sa potvrdzuje platnosť vstupných údajov voľby alebo adresy na zbernici C1 ÷ C4</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Platnosť výstupných údajov</td><td>Signál úrovne H indikuje platnosť výstupných údajov voľby na zbernici C1 ÷ C4</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Zápis do pamäti</td><td>Na tomto vstupe musí byť signál úrovne L počas celej operácie zápis</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Výber z pamäti</td><td>Signálom úrovne L sa prenesú údaje z pamäti na zbernicu C1 ÷ C4</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Uvoľnenie riadiacej logiky</td><td>Počas zápisu do pamäti alebo výberu z pamäte na tento vstup treba priviesť signál úrovne L. Prechod signálu na úroveň H nuluje riadiacu logiku</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Blokovanie údajov voľby</td><td>Signál úrovne H indikuje, že na zbernici C1 ÷ C4 sa nachádzajú údaje voľby z pamäti</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Blokovanie údajov adresy</td><td>Signál úrovne H indikuje, že na zbernici C1 ÷ C4 sa nachádzajú údaje voľby</td></tr>
</table>

MHB9200

Časový priebeh voľby z pamäti:



ELEKTRICKÉ PARAMETRE

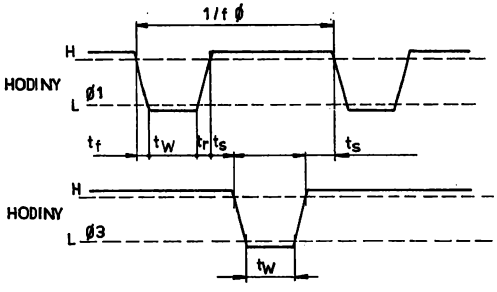
Doporučené pracovné podmienky

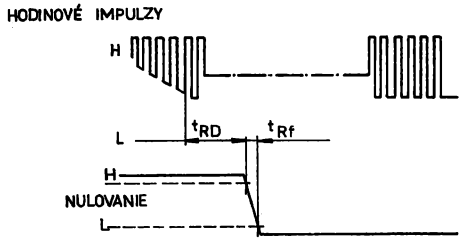
$U_{SS} = 0\,V$, $T_a = -10\,°C \div +55\,°C$

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Poz.
			min.	max.	
Frekvencia hodinových impulzov	fØ	kHz	10	30	
Úroveň „L" hodinových impulzov	$U_{ØL}$	V	−13,5	−16,5	[1]
Úroveň „H" hodinových impulzov	$U_{ØH}$	V	+0,3	−1,0	[1]
Trvanie čela hodinových impulzov	t_r	µs	0,1	8	
Trvanie tyla hodinových impulzov	t_f	µs	0,1	4	
Šírka hodinových impulzov	t_w	µs	5	40	
Vzdialenosť hodinových impulzov	t_S	µs	5	40	
Vstupná úroveň „L"	U_{IL}	V	−5,0	−16,5	
Vstupná úroveň „H"	U_{IH}	V	+0,3	−1,0	
Šírka impulzu platnosti údajov	t_C	ms	10		[2]
Trvanie tyla nulovacieho impulzu	t_{Rf}	µs		100	
Oneskorenie nulovacieho impulzu	t_{RD}	ms	3		[3]

[1]) Rozdiel úrovní $U_{ØH}$ pre $Ø_1$ a $Ø_3$ musí byť menší ako 0,5 V.
[2]) Merané na úrovni U_{IH}.
[3]) Od času, keď hodinové impulzy dosiahnu amplitúdu $U_{ØL} = -13,5\,V$

Definícia časových parametrov:





Základné elektrické parametre $U_{SS} = 0$ V; $T_a = +25$ °C

	Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota min.	Hodnota max.	Poznámka
A	Výkonová spotreba	P_C	mW		2,25	$U_{0H} = -1$ V, $U_{0L} = -16,5$ V $f_0 = 18$ kHz
K	Zvodový prúd vstupu impulzov	I_0	µA		10	$U_0 = -16,5$ V
K	Zvodový prúd ostatných vstupov	I_I	µA		1	$U_I = -16,5$ V
	Kapacita hodinových impulzov	C_0	pF		70	$U_0 = 0$ V $f = 1$ MHz [1] [2]
	Kapacita ostatných vstupov	C_I	pF		5	$U_I = 0$ V $f = 1$ MHz
K	Výstupný prúd v stave H	I_{OH}	mA	0,6		$U_O = -1$ V [3]
K	Výstupný prúd v stave L	I_{OL}	µA		10	$U_O = -10$ V [3]
	Rýchlosť výstupu číslic	f_O	Hz		8,35	$f_0 = 18$ kHz [1] [3]

[1]) Typická hodnota.
[2]) Efektívna kapacita vstupov hodinových impulzov je 260 pF
[3]) $C_1 \div C_4$ sú aktivované ako výstupy

INTEGROVANÝ OBVOD MIS PRE TELEFÓNNU VOĽBU

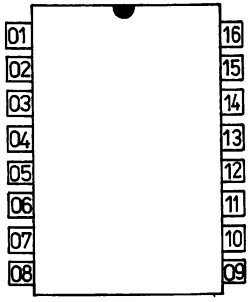
MHB9500 integrovaný obvod určený na generovanie dvojfázových hodinových impulzov pre obvody impulznej telefónnej voľby MHB9110 a MHB9200. Vyznačuje sa minimálnou spotrebou príkonu, s nízkym počtom potrebných vonkajších súčiastok a vysokou stabilitou výstupných hodinových impulzov.

Technológia výroby: NMOS

Stupeň integrácie: IO 4

Púzdro: DIL 16

Hmotnosť: max. 1,3 g



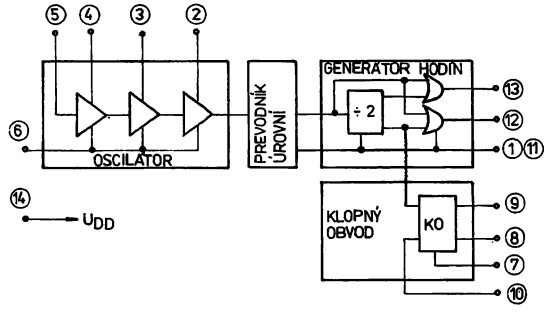
Zapojenie prívodov

1 — U_{SS2}
2 — Výstup OSC
3 — Oscilátor 3
4 — Oscilátor 2
5 — Oscilátor 1
6 — U_{SS1}
7 — U_{SS3}
8 — Výstup $\overline{Q}$
9 — Výstup Q
10 — Vstup D
11 — U_{SS2}
12 — Výstup Ø 3
13 — Výstup Ø 1
14 — U_{DD}

Popis funkcie

Skladá sa z bloku RC oscilátora, z generátora dvojfázových hodinových impulzov s výstupnými budičmi a z bistabilného klopného obvodu typu D. RC oscilátor je trojstupňový, dvojfázové hodinové impulzy sú symetrické. Hodinové impulzy pre bistabilný klopný obvod sú odvodené od fázy Ø3. Generátor dvojfázových hodinových impulzov a bistabilný klopný obvod sú pripojené na výstup RC osciltora pomocou prevodníka logických úrovní. Toto riešenie umožňuje pre jednotlivé bloky používať rôzne hodnoty napájacích napätí U_{SS} a umožňuje rozšíriť oblasť aplikácii integrovaného obvodu.

Bloková schéma:



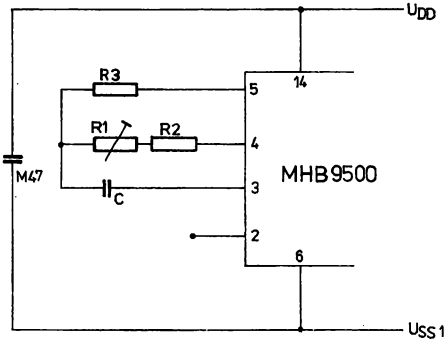
ELEKTRICKÉ PARAMETRE

Doporučené pracovné podmienky

$T_a = -10\ °C \div +55\ °C$, $U_{DD} = 0\ V$

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Poznámka
			min.	max.	
Napájacie napätie	U_{SS1}	V	−4	−15	
	U_{SS2}	V		−15	
	U_{SS3}	V	−4	−15	
Frekvencia oscilátora	f_{osc}	kHz	36 ± 10 %		[1]

[1]) Daná frekvencia sa dosiahne dostavením odporu R1 a zmenou kapacity C podľa obrázku:



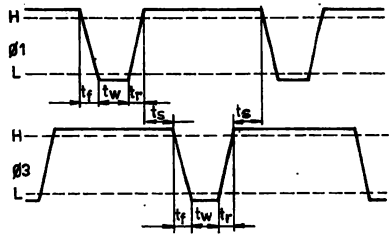
R_1 = 100 kΩ
R_2 = 68 kΩ
R_3 = 470 kΩ
C = 56 pF

Základné technické parametre

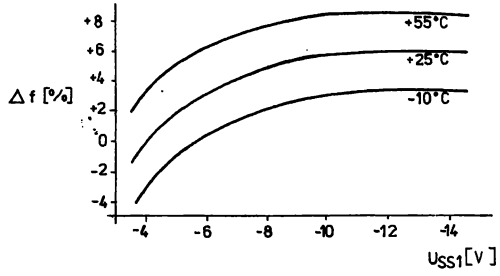
$T_a = 25\ °C$, $U_{DD} = 0\ V$

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota			Poznámka
			min.	typ.	max.	
Napájací prúd	I_{SS1}	µA		80	200	$U_{SS1} = -4$ V
	I_{SS2}	µA		50	200	$U_{SS2} = -15$ V, $C_{L01,3} = 10$ pF
	I_{SS3}	µA		15	50	$U_{SS3} = -15$ V, 8, 10 spojené
Šírka hodinových impulzov	t_w	µs	10	13		$f_{osc} = 36$ kHz
Vzdialenosť hodinových impulzov	t_s	µs	10	13		$f_{osc} = 36$ kHz
Trvanie čela hodinových impulzov	t_r	ns		200		$C_{L0} = 360$ pF, $U_{SS2} = -15$ V
Trvanie tyla hodinových impulzov	t_f	ns		200		$C_{L0} = 360$ pF, $U_{SS2} = -15$ V
Stabilita frekvencie hodinových imp.	δf	%	0	+5	+8	$U_{SS1} = -4 \div -15$ V
Odpor výstupov Ø1, Ø3	R_{O0}	kΩ		0,7 0,1	1,5 0,3	$U_{SS2} = -4$ V, $(I_o) = 1$ mA $U_{SS2} = -15$ V, $(I_o) = 1$ mA
Odpor výstupov Q, $\overline{Q}$	R_{OQ}	Ω		300	750	$U_{SS1} = -4$ V, $(I_o) = 1$ mA

Definícia časových parametrov:



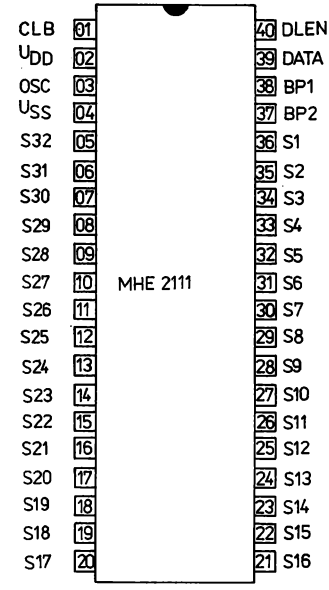
Typický priebeh frekvenčnej stability:



DUPLEXNÝ BUDIČ PRE ZOBRAZOVACIU JEDNOTKU LCD

MHE2111 je budič CMOS pre zobrazovaciu jednotku LCD s 2×32 segmentami.

Technológia výroby: CMOS
Stupeň integrácie: IO 4
Púzdro: DIL 40



Zapojenie prívodov

1	CLB	Vstup posunovacích hodinových impulzov
2	U_{DD}	Napájacie napätie
3	OSC	Vstup oscilátora
4	U_{SS}	Vzťažný potenciál
5	S32	Výstupy pre budenie segmentov displeja
až	až	
36	S1	
37	BP2	Budenie spoločných elektród displeja
38	BP1	
39	DATA	Vstup údajov
40	DLEN	Vstup pre nastavenie zápisu údajov

Popis funkcie

MHE2111 je pripojený tromi signálmi privedenými na vstupy DLEN, CLB a DATA. Údaje, ktoré riadia príslušné segmenty zobrazovacej jednotky, sú na vstup DATA privádzané sériovo. Segment zobrazovacej jednotky je aktívny pri úrovni H príslušného bitu DATA. Segmenty zobrazovacej jednotky sú riadené prvými 32 bitmi a 33. údajový bit je určený pre riadenie výberu pamäti. Pri úrovni H na 33. údajovom bite je aktívna pamäť A (BP1), pri úrovni L je aktívna pamäť B (BP2). Pri úrovni L na vstupe DLEN a pri 35. impulze signálu CLB sú údaje presunuté z posuvného registra do jednej z vybraných pamätí.

Pre správnu činnosť obvodu je potrebné splnenie nasledujúcich podmienok:

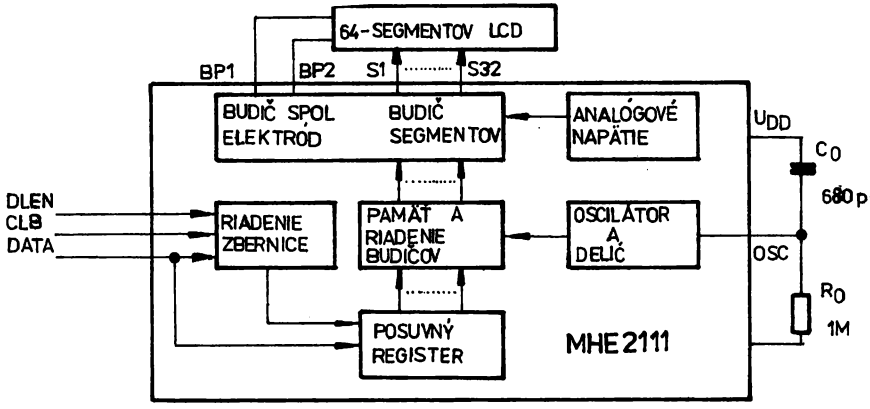
1. Po prechode z úrovne L na úroveň H na vstupe DLEN a pri prvom nasledujúcom impulze na vstupe CLB musí byť už na vstupe DATA nastavený údajový bit na úrovni L.
2. Na vstupe DATA nasleduje 33 údajových bitov, ktoré sú riadené 33 impulzami privedenými na vstup CLB. Vstup DLEN je stále na úrovni H.
3. Ukončenie prenosu nastane pri nastavení úrovne L na vstupe DLEN a pri 35 impulze na CLB.

Ak nebude niektorá z týchto podmienok splnená, displej nebude aktivovaný a budič sa pripraví na príjem nových údajov.

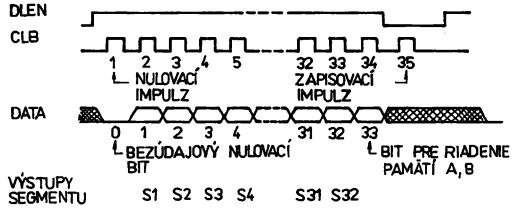
Časovanie výstupných signálov je riadené vnútorným oscilátorom. Frekvencia vnútorného oscilátora je určená vonkajším RC členom pripojeným medzi vývody OSC a U_{SS} (resp. U_{CC}).

Na budenie 16miestného LC displeja je možno použiť aplikáciu dvoch obvodov 2111. V tomto režime je jeden obvod riadiaci a jeden podriadený. U podriadeného obvodu je vstup OSC spojený s U_{SS}, BP1 a BP2 sú potom vstupy a sú pripojené k BP1 a BP2 riadiaceho obvodu. Tým je zaistená synchronizácia oboch obvodov s jednou frekvenciou oscilátora. V tomto režime musí byť sériový odpor R medzi BP1 a BP2 obvodov 2111. a spoločnými elektródami displeja LCD väčší ako 2,7 kΩ.

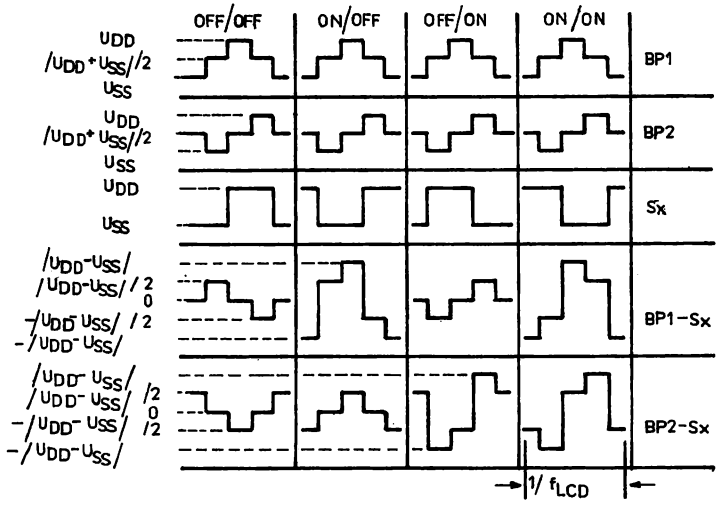
Bloková schéma obvodu:



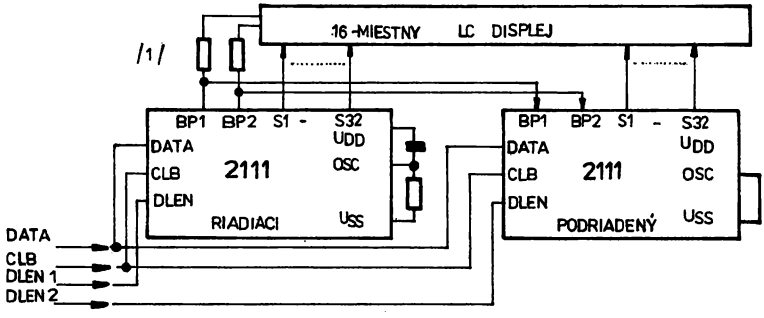
Časové priebehy vstupných signálov zbernice:



Časové priebehy budiacich signálov zobrazovača LCD



Zapojenie pre budenie 16miestneho LCD



Elektrické parametre

Medzné hodnoty

U_{SS} = 0 V

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Napájacie napätie voči U_{SS}	U_{DD}	V	−0,3	8,0
Vstupné napätie	U_I	V	−0,3	U_{DD} +0,3
Prúd vstupov	I_I	µA		40
Rozsah pracovných teplôt	T_a	°C	−25	+85

Doporučené pracovné podmienky statické

$U_{SS} = 0$ V

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Napájacie napätie	U_{DD}	V	2,25	6,5
Spínacie zaťaženie jedného výstupu segmentu	RC_{SX}	MΩ pF		10 500
Spínacie zaťaženie jedného výstupu spoločnej elektródy	RC_{BP}	MΩ nF		1 5
Vstupné napätie úroveň H	U_{IH}	V	2,0	U_{DD} +0,3
Výstupné napätie úroveň L	U_{IL}	V	U_{DD} −0,3	0,6

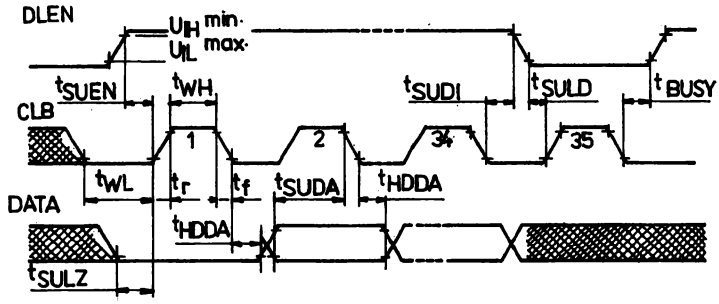
Doporučené pracovné podmienky dynamické

$U_{SS} = 0$ V, $R_O = 1$ MΩ, $C_D = 680$ pF

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Frekvencia displeja $T = 680$ µs	f_{LCD}	Hz	60	100
Trvanie čela a tyla signálov	t_r, t_f	µs		10
Šírka impulzu LCD úroveň H	t_{WH}	µs	1	
Šírka impulzu CLB úroveň L	t_{WL}	µs	4	
Predstih signálu DATA pred signálom CLB	t_{SUDA}	µs	4	
Presah signálu DATA za signálom CLB	t_{HDDA}	µs	4	
Predstih signálu DLEN pred signálom CLB pri začiatku presunu (1. impulz CLB)	t_{SUEN}	µs	1	
Predstih signálu CLB pred signálom DLEN pri ukončení prenosu (34. impulz CLB)	t_{SUDI}	µs	4	
Predstih tyla signálu DLEN pred 35. zapisovacím impulzom CLB	t_{SULD}	µs	5	
Celková doba medzi koncom a začiatkom nového prenosu	t_{BUSY}	µs	5	
Predstih tyla nulovacieho datového bitu pred čelom prvého impulzu CLB	t_{SULZ}	µs	5	

Poznámka: Tabuľka platí pre $U_{DD} \leq 3$ V. Pre napájacie napätie $U_{DD} > 3$ V je potrebné pričítať 1 µs na pridaný volt U_{DD} ku všetkým časom okrem t_{WH} a t_{SUEN}.

Definícia dynamických parametrov:



Menovité hodnoty statické $T_a = +25\,°C$, $U_{DD} = 3\,V$, $U_{SS} = 0\,V$

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Kľudový odber (bez zaťaženia výstupov)	I_{DD}	µA		50
Zvodový prúd vstupov	I_{LI}	µA	−1,0	+1,0

Informatívne parametre $T_a = 25\,°C$, $U_{DD} = 3\,V$, $U_{SS} = 0\,V$

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota
Jednosmerná zložka na jednom rozpojenom výstupe	U_{BP}	mV	±10
Čelo signálu U_{BP} a U_{SX}	t_r	µs	20

PLOŠNÝ OBRAZOVÝ SNÍMAČ

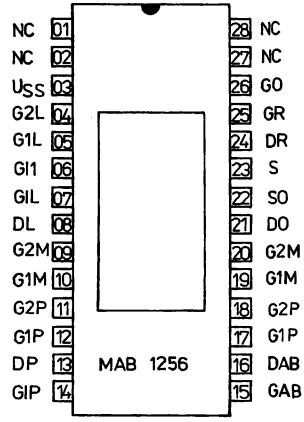
Integrovaný obvod MAB1256 je plošný obrazový snímač CCD využívajúci princíp snímkového prenosu s 2×256×256 snímacích elementov. Umožňuje plošné snímanie obrazovej informácie bez potreby elektrónového rastrovania snímacej plochy. Je prednostne určený pre konštrukciu polovodičových kamier v priemyselných aplikáciách robotiky.

Technológia výroby: NMOS

Stupeň integrácie: IO 6

Púzdro: DIL 28

Hmotnosť: max. 5,2 g



Zapojenie prívodov

NC — nezapojený prívod
U_S — substrát
G2L, G1L — fázové elektródy výstupného registra
GI1 — prvá vstupná elektróda výstupného registra a registrov snímacej matice
GIL — druhá vstupná elektróda výstupného registra
DL — vstupná dióda výstupného registra
G2M, G1M — fázové elektródy registrov pamäťovej matice
G2P, G1P — fázové elektródy registrov snímacej matice
DP — vstupná dióda registrov snímacej matice
GIP — druhá vstupná elektróda registrov snímacej matice
GAB, DAB — nezapojené prívody
DO — kolektor aktívneho tranzistora výstupného obvodu
SO — emitor zaťažovacieho tranzistora výstupného obvodu
S — výstup signálu
DR — kolektor nulovacieho tranzistora
GO — výstupná elektróda výstupného registra
GR — hradlo nulovacieho tranzistora

Popis funkcie

Po dopade obrazovej informácie na svetlocitlivú časť obvodu (snímaciu maticu) je v nej vygenerované plošne rozložené množstvo el. náboja úmerné intenzite dopadajúceho žiarenia a integračnej doby, počas ktorej sa generovaný el. náboj akumuluje v snímacích elementoch. Po skončení integračnej doby je nasnímaná obrazová informácia vo forme el. náboja prenesená zo snímacích elementov do druhej časti obvodu (pamäťovej matice), z ktorej je ďalej prenášaná počas celého trvania nasledujúcej integračnej doby do výstupného registra obvodu. Obrazová informácia z výstupného registra je ďalej postúpená do výstupného obvodu, ktorý plní funkciu prevodníka el. náboj—napätie. Výstupný signál (S) je tvorený sériovou postupnosťou impulzov, ktorých obálka predstavuje videosigál reprezentujúci obrazovú informáciu.
Z hľadiska zobrazovania snímanej obrazovej informácie na TV monitor možno funkciu IO MAB1256 popísať nasledovne:

- počas aktívnej doby polsnímky sa v pamäťovej matici obvodu akumuluje el. náboj generovaný dopadajúcim svetlom
- v čase polsnímkového zatemnenia dochádza k prenosu el. náboja zo snímacej matice do pamäťovej matice
- počas doby riadkových zatemňovacích impulzov je prenášaný el. náboj z pamäťovej matice do výstupného registra
- počas doby trvania aktívneho riadku je prenášaný el. náboj výstupným registrom.

Funkcia riadiacich signálov

1. Riadiace signály G1P, G2P určujú oblasti akumulácie náboja (v závislosti od snímania párneho alebo nepárneho polobrazu) a slúžia na prenos el. náboja zo snímacej matice do pamäťovej matice.
2. Riadiace signály G1M, G2M riadia prenos el. náboja do pamäťovéj matice a umožňujú prenos z pamäťovej matice do výstupného registra.
3. Riadiace signály G1L, G2L riadia prenos el. náboja cez výstupný register do výstupného obvodu.

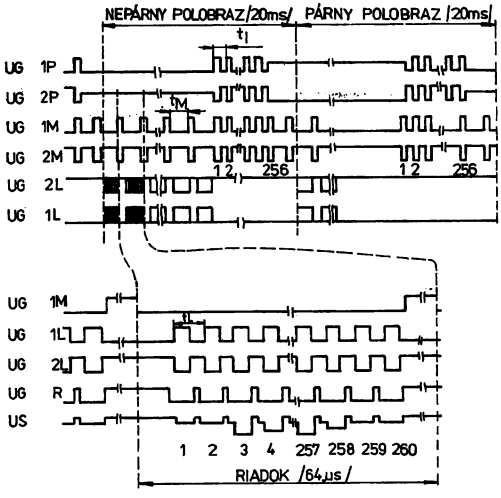
Ďalšie prívody sú pripojené na js. napätia

1. Substrát U_{GS}
2. Prívody DP, GIP snímacej matice
3. Prívody DL, GI1, G1L, G0 výstupného registra
4. Prívody DO, DR, SO výstupného obvodu
5. Prívody GAB, DAB snímacej matice ostávajú nepripojené

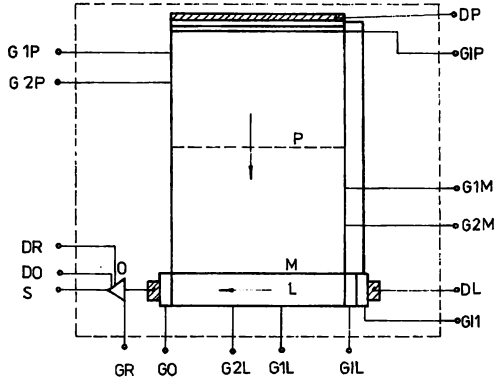
Poznámka: uvedené prívody s výnimkou DO, DR, SO majú charakter vstupov.

Špecifikácia chýb	Označenie obvodu v triede			
	1	12	3	4
	MAB1256/1	MAB1256/2	MAB1256/3	MAB1256/4
max. počet chybných obr. elem.	0	5	15	30
max. počet chyb. obr. el. vedľa seba	0	3	6	10
max. počet chyb. stĺpcov (riadkov)	0	0	2	4
max. počet chyb. stĺpcov (riadkov) vedľa seba	0	0	1	2

V triede 1 môže byť max. 5 snímacích elementov s odchýlkou amplitúdy videosignálu max. ±20% od strednej hodnoty signálu pri osvetlení zodpovedajúcom polovičnému saturačnému napätiu.



Časový diagram riadiacich signálov



Bloková schéma plošného obrazového snímača CCD so snímkovým prenosom

Medzné hodnoty elektrických parametrov

$U_{SO} = 0$ V

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Napájacie napätie kol. akt. tranz.	U_{DO}	V	−0,3	15
Nap. kol. nul. tranz.	U_{DR}	V	−0,3	15
Nap. vstupov	U_I	V	−0,3	15
Nap. sub.	U_{SS}	V	−3	0
Rozsah prac. teplôt	T_a	°C	0	70

Menovité hodnoty elektrických parametrov

$T_a = +25$ °C

$U_{SO} = 0$ V

Napájacie napätie a prúdový odber

Parameter	Symbol	Hodnota			Jedn.	Poznámka
		min.	typ	max.		
Napätie kolektora aktívneho tran.	U_{DO}	11	12	13	V	
Nap. kolektora reset. tran.	U_{DR}	U_{DO-1}	$U_{DO-0,6}$	$U_{DO-0,5}$	V	
Napätie substrátu	U_{SS}	−1,8	−1,2	0	V	
Napätie vstupnej diódy	U_{DL}, U_{DP}	11	–	–	V	
Napätie výstupného hradla	U_{GO}	4	5	6	V	
Prúdový odber zo zdroja U_{DO}	I_{DO}	–	1	1,5	mA	výstup naprázdno $U_{DD} = U_{DR} = U_{GR} = 12$ V
Vstupný zvodový prúd	I_I	–	–	10	µA	pri $U_I = 12$ V

Parametre riadiacich signálov

Parameter	Symbol	Hodnota			Jedn.	Poznámka
		min.	typ.	max.		
Nízka úroveň napätia fáz	U_{GMPL}, U_{GLL}, U_{GRL}	0	0,4	0,8	V	
Vysoká úroveň nap. fáz počas integrácie	U_{GPIH}	4,5	6	6	V	
Vysoká úroveň nap. fáz počas prenosu	U_{GOTH}	9	10	13	V	$C_{GP1} = C_{GP2} = 5,5$ nF
Vysoká úroveň nap. fáz pamäť. matice	U_{GMH}	9	10	13	V	$C_{GM1} = C_{GM2} = 5,5$ nF
Vysoká úroveň nap. fáz výstupného registra	U_{GLH}	9	11	13	V	$C_{GL1} = C_{GL2} = 210$ pF
Vysoká úroveň nap. res. impulzov	U_{GRH}	9	11	13	V	
Opakovacia frekvencia prenosu do pam. matice	F_I		1000	–	kHz	
Opakovacia frekven. prenosu z pamäť. mat. do výst. reg.	F_M		15,6		kHz	
Opakovacia frekvencia výstupného registra	FL		7,5	10	MHz	

Parametre obrazového snímača

Parameter	Symbol	Hodnota			Jed.	Poznámka
		min.	typ	max.		
Saturačné napätie	U_{sat}	100	200		mV	1, 4
Saturačné osvetlenie	EC_{sat}	–		20	1×	2
Rovnomernosť citlivosti	U	–	–	±8	%	3
Tmavý signál	U_{so}	–	–	10	mV	
j. s. úroveň výst.	U_{ref}	7	–	–	V	4 $U_{DO} = 12$ V

Poznámka:

1 – maximálna hodnota amplitúdy videosignálu korešponduje s maximálnym množstvom náboja, ktorý môže byť uchovávaný v sním. el. Hodnota je meraná ako rozdiel od referenčnej úrovne U_{ref}. Typickej hodnote saturačného napätia odpovedá fotocitlivosť cca 10 mv/1×.

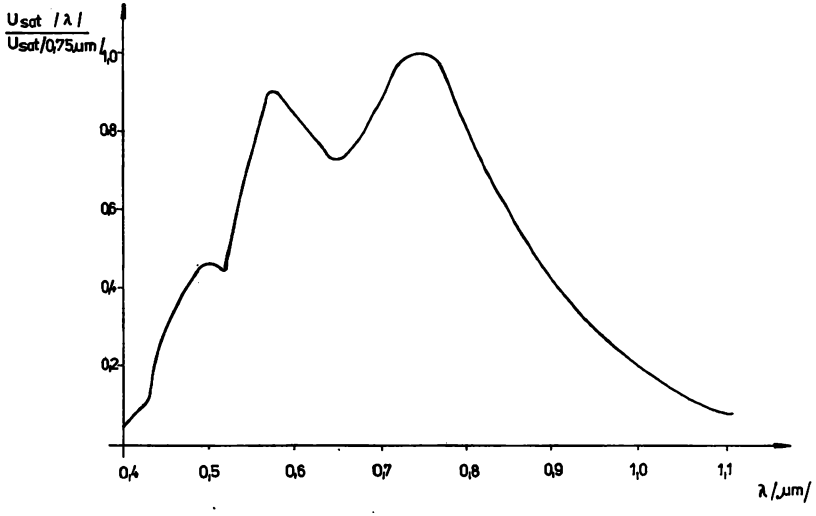
2 – je to minimálna hodnota intenzity osvetlenia, ktorá vyvolá na výstupe snímača odozvu v podobe U_{sat}.

3 – je daná pomerom $\delta U_s/\bar{U}$, kde $\bar{U}$ – priemerná hodnota výstupného signálu pri rovnomernom osvetlení ($EC_{sat/2}$)
δU_s – maximálna zmena napätia U_s v riadku
Hodnota uvedená v tabuľke je vztiahnutá k ľubovoľnému riadku snímacieho obvodu. Pri meraní nie je zahrnutý prvý a posledný aktívny bod v riadku.

4 – $R_{zat.} \geq 10$ mΩ. Typická hodnota výstupného odporu je 1000 Ω.

5 – je to hodnota amplitúdy videosignálu, keď je meraný IO umiestnený v tme (intenzita osvetlenia $E \approx 1$ lx)

6 – informatívny priebeh relat. spektr. charakteristiky je na obr.



Relatívna spektrálna fotocitlivosť obvodu MAB1256

BEZKONTAKTNÍ SPÍNAČ OVLÁDANÝ MAGNETICKÝM POLEM

Logický integrovaný obvod zvláštní, vyrobený planárně epitaxní technologií na křemíku, určený pro použití v bezkontaktních spínačích ovládaných magnetickým polem. Dvojitý výstup obvodu.

Použitá logika: pozitivní

Stupeň integrace: IO 2

Celý integrovaný obvod obsahuje 29 součástek.

Pouzdro:

Ploché pouzdro z plastické hmoty se čtyřmi vývody v jedné řadě. Povrchová úprava vývodů zaručuje dobrou pájitelnost.

Hmotnost: max. 2 g.

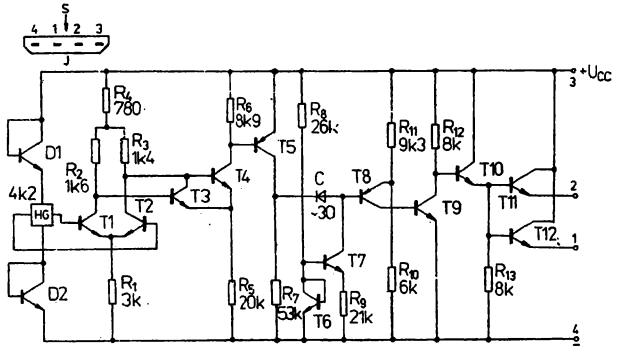
Součástky jsou určeny výhradně pro provoz v klimatizovaných prostorách.

Mezní hodnoty

		min.	max.	
Napájecí napětí	$U_{3/4}$	4,5	5,5	V
Proudové zatížení jednoho výstupu	$I_{1/4}$, $I_{2/4}$		10	mA
Proudové zatížení při paralelním spojení obou výstupů	$I_{1/4} + I_{2/4}$		20	mA
Rozsah provozních teplot okolí	T_a	0	+55	°C
Rozsah skladovacích teplot [1])	T_{stg}	−55	+55	°C

[1]) Krátkodobě v rozsahu technických požadavků tohoto katalogového listu. Podmínky dlouhodobého skladování viz ČSN 35 8802.

Vnitřní elektrické zapojení:
(Platí při pohledu zespodu)



Značkou S J je označen směr magnetického toku pro zajištění správné funkce obvodu.

Popis funkce

Integrovaný obvod MH1SD1 je určen pro bezkontaktní tlačítka, kde při určité velikosti rostoucího magnetického pole vytváří na výstupu napěťový impuls. Integrovaný obvod se skládá z pěti funkčních částí:

- Hallova generátoru
- rozdílového zesilovače
- Schmittova klopného obvodu
- derivačního obvodu
- výkonového výstupního zesilovače

Hallův generátor vytváří stejnosměrné napětí, které je úměrné magnetickému poli. Toto napětí, zesílené v rozdílovém zesilovači, se přivádí až na klopný obvod, který zajišťuje jednoznačnost stavu na výstupu. Napěťový impuls, vytvořený v dalším stupni pomocí derivačního obvodu, se zesílí ve výkonovém výstupním zesilovači.

Charakteristické údaje

$T_a = +25$ °C, $U_{3/4} = 5{,}0$ V ± 0,01 V

	Měřicí obvod		nom.	min.	
Výstupní napětí – úroveň L					
$R_{L1} = R_{L2} = 2{,}5$ kΩ, $B = 0{,}005$ T	1	$U_{1/4L}$		≦0,25	V
$R_{L1} = R_{L2} = 2{,}5$ kΩ, $B = 0{,}005$ T	1	$U_{2/4L}$		≦0,25	V
Výstupní napětí – úroveň H [1])					
$R_{L1} = R_{L2} = 330$ Ω, $B = 0{,}08$ T	1	$U_{1/4H}$		≧3,15	V
$R_{L1} = R_{L2} = 330$ Ω, $B = 0{,}08$ T	1	$U_{2/4H}$		≧3,15	V
Napájecí proud – úroveň H					
$R_{L1} = R_{L2} = 2{,}5$ kΩ, $B = 0{,}08$ T	1	$I_{3/4H}$		≦15	mA
Magnetická indukce pro stav [1])					
sepnuto – úroveň *H*					
$R_{L1} = R_{L2} = 330$ Ω	1	B_{LH}		0,03...0,08	T
vypnuto – úroveň *L*					
$R_{L1} = R_{L2} = 330$ Ω	1	B_O		≦0,005	T
Magnetická hystereze					
$R_{L1} = R_{L2} = 330$ Ω	2	H_B		≧0,015	T
Izolační proud mezi výstupy					
$U_{1/2} = 5$ V	3	$I_{1/2}$		≦0,1	mA
$U_{2/1} = 5$ V	3	$I_{2/1}$		≦0,1	mA
Šířka výstupního impulsu					
$R_{L1} = R_{L2} = 2{,}5$ Ω	4	t_p		20...1000	µs
Informační hodnoty:					
Spínací časy					
$R_{L1} = R_{L2} = 2{,}5$ kΩ					
náběžná hrana impulsu	4	t_r	0,8		µs
sestupná hrana impulsu	4	t_f	1,4		µs

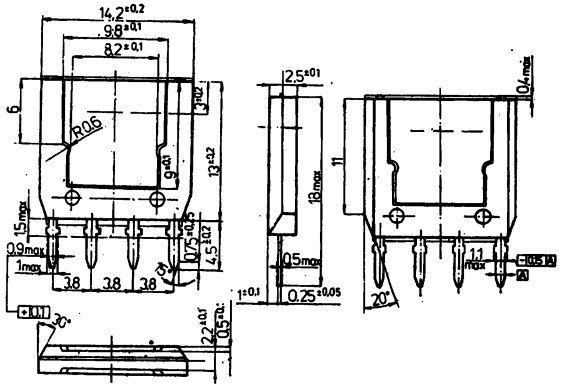
[1]) Po zkouškách odolnosti proti teplu při pájení, mechanických, klimatických zkouškách a spolehlivosti se připouštějí hodnoty, 0,02...0,085 T.

MH1SD1

Doporučení pro konstruktéry

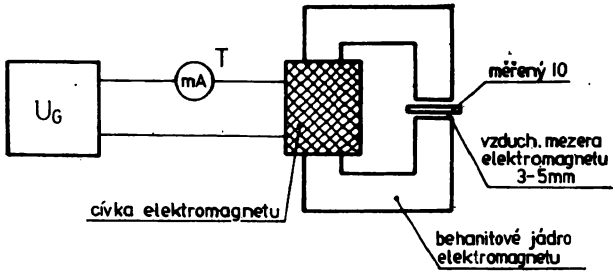
1. Vývody integrovaných obvodů jsou připraveny pro montáž a nesmějí se namáhat kroucením. Při montáži se doporučuje vývody chránit před častým ohýbáním. Vývody se nesmějí před montáží zkrátit.
2. Při pájení je nutno dbát na to, aby integrovaný obvod nebyl tepelně přetížen.
3. V přístroji se upevňují integrované obvody pájením vývodů nebo zasunutím do vhodných objímek v libovolné poloze.
4. Očekávaná provozní intenzita poruch je $\lambda_p \leqq 4 \cdot 10^{-6} h^{-1}$ při konfidenční úrovni 0,6. Hodnota provozní intenzity poruch bude zpřesněna na základě zpětných informací od zákazníků.
5. Součástky jsou určeny výhradně pro provoz v klimatizovaných prostorách.

Vnější rozměry pouzdra:



Měřicí metody:

Jednotlivé parametry lze měřit na pracovišti podle dále uvedeného blokového zapojení.

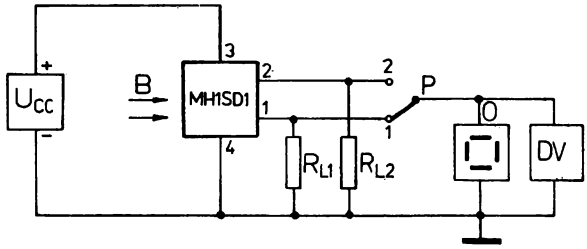


Poznámky:

1. Potřebné hodnoty magnetické indukce ve vzduchové mezeře magnetického obvodu (v místě, ke je zasunut měřený integrovaný obvod) lze zajistit buzením cívky elektromagnetu ze zdroje stejnosměrného napětí U_G. K určení velikosti magnetické indukce v místě čipu měřeného integrovaného obvodu můžeme (mimo přímé měření Halovou sondou) použít stejnosměrného miliampérmetru (T), ocejchovaného přímo v hodnotách magnetické indukce ve vzduchové mezeře.
2. U_G — regulovatelný stejnosměrný zdroj 0...+30 V/300 mA pro napájení cívky elektromagnetu. Pro měření dynamických parametrů nahradíme stejnosměrný zdroj střídavým (20 V/300 mA, $f = 50$ Hz až 10 kHz) a měřidlo proudu T vypustíme.
3. Zvláštní pozornost je třeba věnovat manipulaci s měřenými součástkami. Není dovoleno uchopit integrovaný obvod v místě čipu.

Měřicí obvod:

Měření výstupního napětí $U_{1/4L}$, $U_{2/4L}$, $U_{1/4H}$, $U_{2/4H}$
napájecího proudu $I_{3/4H}$ (I_{CC})



Postup měření

Měření výstupního napětí:

Součástka se připojí na napájecí napětí zasunutím do měřicího přípravku. Při zvyšování magnetické indukce (zvyšováním budicího proudu elektromagnetu) od nuly do hodnoty 320 . 10^{-4} T musí zůstat oba výstupy ve stavu úrovně L. Výstupní napětí se kontroluje připojeným číslicovým voltmetrem DV.

Při dalším zvyšování magnetické indukce od hodnoty 320 . 10^{-4} T do 760 . 10^{-4} T se musí na obou výstupech objevit napěťový impuls (úroveň H). Hodnotou magnetické indukce, příslušnou k okamžiku objevení impulsu označíme B_{LH} a zaznamenáme. Napěťovou úroveň impulsu (U_{1H}, U_{2H}), příp. i jeho další hodnoty — šířku impulsu t_p, nábežnou hranu t_r, sestupnou hranu t_f — můžeme odečíst na připojeném osciloskopu s pamětí (jiná metoda měření hodnot impulsu je uvedena v odstavci „Měření dynamických parametrů").

U_{CC} — napájecí zdroj integrovaného obvodu (s měřidlem napětí a proudu) s přesným a stabilním napětím 5 V ± 10 mV.

O — paměťový osciloskop

DV — číslicový voltmetr

Měření napájecího proudu

Na měřidle proudu u napájecího zdroje odečteme hodnotu odběrového proudu I_{CC} za podmínek podle charakteristických údajů.

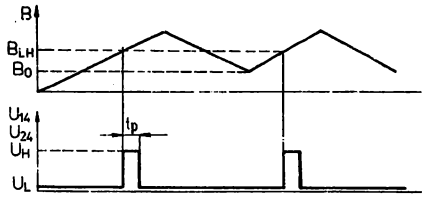
Měřicí obvod 2:

Měření magnetické hystereze H_B

Hodnota hystereze H_B je rozdíl hodnot magnetické indukce B_{LH}, při které výstupy integrovaného obvodu přejdou ze stavu úrovně L do úrovně H (tj. okamžik vzniku impulsu) a magnetické indukce B_O, na kterou minimálně musí být snížena magnetická indukce, aby při opětovném zvýšení na hodnotu B_{LH} došlo opět ke vzniku výstupního impulsu (bez přerušení napájení).

$$H_B = B_{LH} - B_O$$

Z daných hodnot v charakteristických údajích platí: H_B = 150 . 10^4 T.

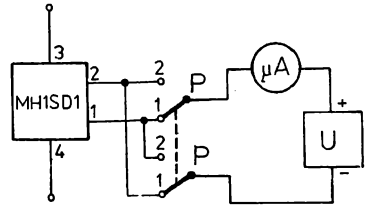


Magnetickou indukci B_O určíme nepřímo jako hodnotu magnetické indukce, při níž dojde ke skokovému snížení napájecího proudu (snižujeme-li plynule magnetickou indukci od hodnoty B_{LH} k nule).

Měřicí obvod 3:

Měření izolačního proudu mezi výstupy $I_{1/2}$, $I_{2/1}$

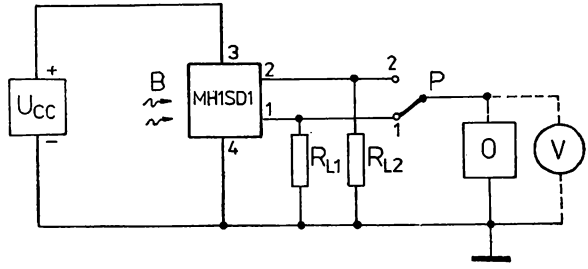
Izolační proud mezi výstupy $I_{1/2}$, $I_{2/1}$ měříme v uvedeném zapojení při napětí zdroje $U = 5\ V \pm 0{,}1\ V$.



A — stejnosměrný mikroampérmetr, tř. přesnosti 1,5, $R_i \leqq 1\ k\Omega$.
P — přepínač k přepnutí polarity napětí na výstupech;
v poloze 1 se měří $I_{1/2}$, v poloze 2 $I_{2/1}$.

Měřicí obvod 4:

Měření dynamických hodnot t_p, t_r, t_f



Při měření dynamických hodnot nahradí se stejnosměrný zdroj pro buzení elektromagnetu regulovatelným zdrojem střídavého napětí (20 V/300 mA, $f = 50 \ldots 10\,000$ Hz).

O — osciloskop
V — voltmetr vrcholových hodnot

Postup měření

Při nastavení vhodné velikosti střídavého napětí se objeví na osciloskopu, připojeném na jeden z výstupů měřené součástky, sled impulsů. Vhodným nastavením časové základny osciloskopu si vybereme jeden impuls (příp. část impulsu) a určíme šířku impulsu t_p, náběžnou hranu t_r, sestupnou hranu t_f.
V uvedeném uspořádání pracoviště — se střídavým buzením elektromagnetu — můžeme rovněž změřit pomocí voltmetru vrcholových hodnot V napěťovou úroveň L (bez buzení elektromagnetu) a úroveň H při nastavení vhodné velikosti střídavého buzení (sled impulsů na výstupu).

Poznámka

Šířka impulsu se měří při napěťové úrovni 1,5 V.
Náběžnou a sestupnou hranou (t_r, t_f) se rozumí časový interval mezi 10 % a 90 % výšky impulsu.

BEZKONTAKTNÍ SPÍNAČ OVLÁDÁNÝ MAGNETICKÝM POLEM

Logický integrovaný obvod zvláštní, vyrobený planárně epitaxní technologií na křemíku, určený pro použití v bezkontaktních spínačích ovládaných magnetickým polem. Dvojitý výstup obvodu.

Použitá logika: pozitivní

Stupeň integrace: IO 2

Celý integrovaný obvod obsahuje 19 součástek.

Pouzdro:

Ploché pouzdro z plastické hmoty se čtyřmi vývody v jedné řadě. Povrchová úprava vývodů zaručuje dobrou pájitelnost.

Hmotnost: max. 2 g.

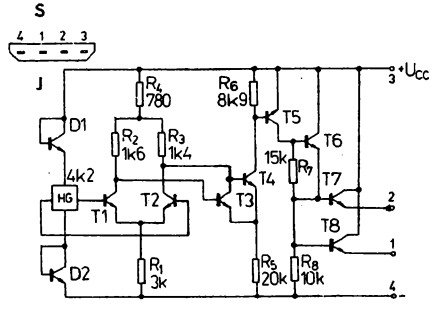
Součástky jsou určeny výhradně pro provoz v klimatizovaných prostorách.

Mezní hodnoty

		min.	max.	
Napájecí napětí	$U_{3/4}$	4,9	5,1	V
Proudové zatížení jednoho výstupu	$I_{1/4}$		10	mA
	$I_{2/4}$		10	mA
Proudové zatížení při paralelním spojení obou výstupů	$I_{1/4} + I_{2/4}$		20	mA
Rozsah provozních teplot okolí	T_a	0	+55	°C
Rozsah skladovacích teplot [1])	T_{stg}	−55	+55	°C

[1]) Krátkodobě v rozsahu technických požadavků tohoto katalogového listu. Podmínky dlouhodobého skladování viz ČSN 35 8802.

Vnitřní elektrické zapojení:
(Platí pri pohledu zespodu)



Značkou SJ je označen směr magnetického toku pro zajištění správné funkce obvodu.

MH1SS1

Integrovaný obvod MH1SS1 se skládá ze čtyř funkčních částí:

— Hallova generátoru
— rozdílového zesilovače
— Schmittova klopného obvodu
— výkonového výstupního zesilovače

Hallův generátor vytváří stejnosměrné napětí, které je úměrné magnetickému poli. Toto napětí, zesílené v rozdílovém zesilovači se přivádí na klopný obvod, který zajišťuje jednoznačnost stavu na výstupu. Napěťové změny se zesílí ve výkonovém výstupním zesilovači.

Charakteristické údaje $T_a = +25°C$, $U_{3/4} = 5{,}0\ V \pm 0{,}01\ V$

	Měřicí obvod		min.—max.	
Základní hodnoty:				
Výstupní napětí — úroveň H				
* $R_{L1} = R_{L2} = 2{,}5\ k\Omega$	1	$U_{1/4L}$	≦0,25	V
* $R_{L1} = R_{L2} = 2{,}5\ k\Omega$	1	$U_{2/4L}$	≦0,25	V
Výstupní napětí —úroveň L				
* $I_L = 1...10\ mA$	1	$U_{1/4H}$	≧3,15	V
* $I_L = 1...10\ mA$	1	$U_{2/4H}$	≧3,15	V
Napájecí proud — úroveň H				
$R_{L1} = R_{L2} = 2{,}5\ k\Omega$	1	$I_{3/4H}$	≦15	mA
Magnetická indukce pro stav [1])				
sepnuto — úroveň H				
* $I_{L1} = I_{L2} = 1...10\ mA$	1	B_{LH}	0,03...0,08	T
vypnuto — úroveň L				
* $R_{L1} = R_{L2} = 2{,}5\ k\Omega$	1	B_{HL}	≦0,005	T
Magnetická hystereze				
* $I_{L1} = I_{L2} = 1...10\ mA$	1	H_B	≧0,015	T
Izolační proud mezi výstupy				
$U_{1/2} = 5\ V$	2	$I_{1/2}$	≦1	mA
$U_{2/1} = 5\ V$	2	$I_{2/1}$	≦1	mA
Spínací časy				
$I_{L1} = I_{L2} = 1...10\ mA$				
náběžná hrana impulsu	1	t_r	≦0,5	µs
sestupná hrana impulsu	1	t_f	≦10	µs

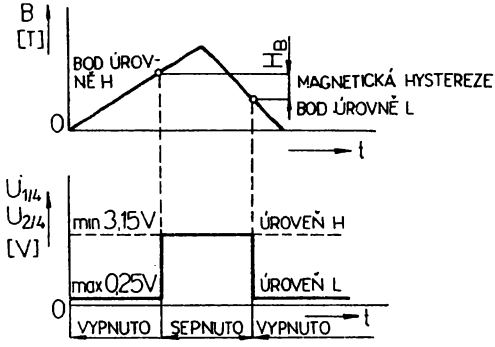
Informativní hodnoty:	Součinitel	
$U_{3/4} = 5\ V \pm 0{,}01\ C$, $T_a = 25\ °C$	napěťový	teplotní
Magnetická indukce — úroveň H		
$B = 0{,}08\ T$	+0,07 %/mW	+0,4 %/°C
$B = 0{,}03\ T$	+0,12 %/mW	+0,8 %/°C
Magnetická indukce — úroveň L		
$B = 0{,}015\ T$	—0,03 %/mW	+2,7 %/°C

[1]) Po zkouškách odolnosti proti teplu při pájení, mechanických, klimatických zkouškách a spolehlivosti se připouštějí hodnoty 0,02...0,085 T.

Poznámky:

1. Hodnota H_B je rozdíl konkrétních hodnot sycení Hallova generátoru, při kterých mění integrovaný obvod hodnoty výstupního napětí $U_{1/4}$ a $U_{2/4}$ nejprve ze stavu úrovně L do úrovně H (první hodnoty) a zpět ze stavu úrovně H do úrovně L (druhé hodnoty).

$H_{B1} = B_1$ (úroveň L → H) − B_2 (úroveň H → L) pro první výstup
$H_{B2} = B_2$ (úroveň L → H) − B_2 (úroveň H → L) pro druhý výstup

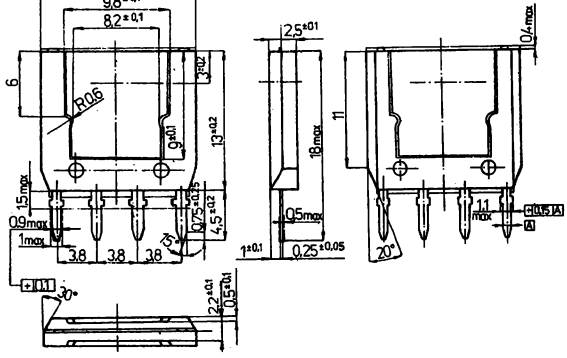


Doporučení pro konstruktéry

1. Vývody integrovaných obvodů jsou připraveny pro montáž a nesmějí se namáhat kroucením. Při montáži se doporučuje vývody chránit před častým ohýbáním. Vývody se nesmějí před montáží zkrátit.
2. Při pájení je nutno dbát na to, aby integrovaný obvod nebyl tepelně přetížen.
3. Při manipulaci je dovoleno uchopit integrovaný obvod pouze za boční hrany pouzdra.
4. V přístroji se upevňují integrované obvody pájením vývodů nebo zasunutím do vhodných objímek v libovolné poloze.
5. Integrované obvody není dovoleno sesypat na jednu hromadu. S každým kusem se musí manipulovat samostatně.
6. Očekávaná provozní intenzita poruch je $\lambda_p \leqslant 4 \cdot 10^{-6}h^{-1}$ při konfidenční úrovni 0,6. Hodnota provozní intenzity poruch bude zpřesněna na základě zpětných informací od zákazníků.
7. Součástky jsou určeny výhradně pro provoz v klimatizovaných prostorách.

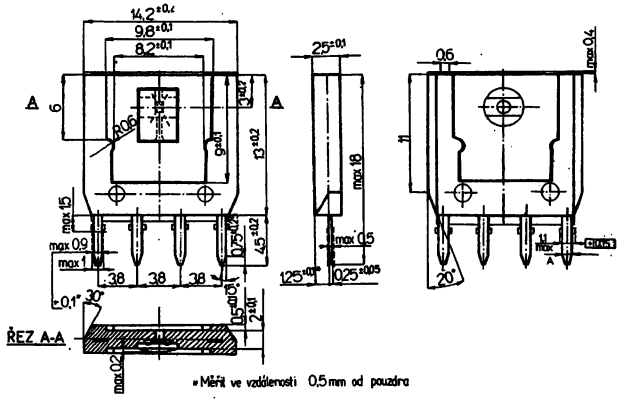
Vnější rozměry pouzdra:

Nové provedení:



MH1SS1

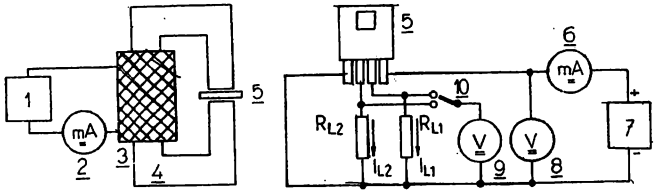
Staré provedení:



Měřicí obvody:

Měřicí obvod 1

Měření elektrických parametrů

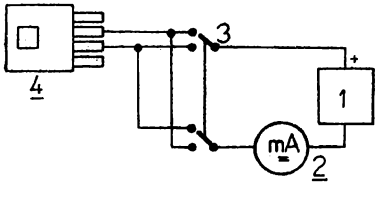


Vysvětlivky:

1 – regulovatelný zdroj pro buzení cívky
2 – stejnosměrný miliampérmetr cejchovaný v hodnotách magnetického sycení v mezeře
3 – cívka
4 – jádro elektromagnetu
5 – měřený integrovaný obvod
6 – stejnosměrný miliampérmetr
7 – stabilizovaný zdroj, stabilita lepší než ± 10 mV
8 – stejnosměrný voltmetr pro kontrolu napájecího napětí
9 – stejnosměrný voltmetr pro kontrolu výstupního napětí
10 – přepínač výstupů

Měřicí obvod 2

Měření izolačních proudů výstupů $I_{1/2}$, $I_{2/1}$

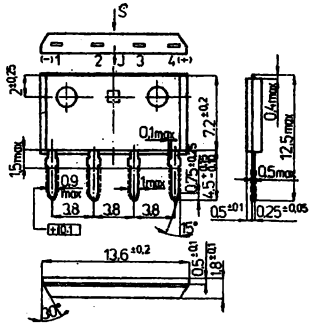


1 – zdroj stejnosměrného napětí 5 V
2 – stejnosměrný miliampérmetr
3 – přepínač výstupů
4 – měřený integrovaný obvod

Vlastnosti zdrojů a měřicích přístrojů použitých při jednotlivých měřeních musí být voleny tak, aby celková chyba měření nepřesáhla hodnotu ± 5 %.

BEZKONTAKTNÍ SPÍNAČ OVLÁDANÝ MAGNETICKÝM POLEM

Logický integrovaný obvod zvláštní, vyrobený planárně epitaxní technologií na křemíku, určený pro použití v bezkontaktních spínačích ovládaných magnetickým polem. Dvojitý výstup obvodu.



Použitá logika: pozitivní
Stupeň integrace: IO 2
Celý integrovaný obvod obsahuje
MH3SD2 celkem 29 součástek
MH3SS2 celkem 16 součástek

Ploché pouzdro z plastické hmoty se čtyřmi vývody v jedné řadě. Povrchová úprava vývodů zaručuje dobrou pájitelnost.

Hmotnost: max. 1 g.

Mezní hodnoty

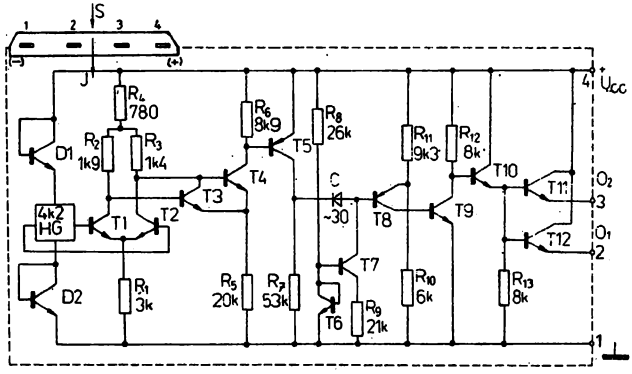
		min.	max.	
Napájecí napětí	U_{CC}	4,5	5,5	V
Proudové zatížení jednoho výstupu	I_{21}		10	mA
	I_{31}		10	mA
Proudové zatížení při paralelním spojení obou výstupů	$I_{21} + I_{31}$		20	mA
Rozsah provozních teplot okolí	T_a	0	+55	°C
Rozsah skladovacích teplot [1])	T_{stg}	−55	+55	°C

[1]) Krátkodobě v rozsahu technických požadavků tohoto katalogového listu. Podmínky dlouhodobého skladování viz ČSN 35 8802.

Vnitřní elektrické zapojení:
(platí při pohledu zespodu)

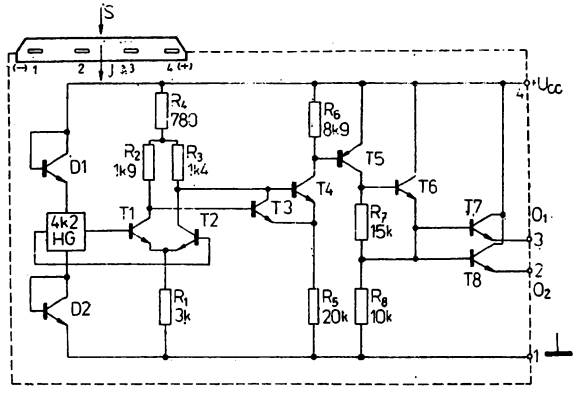
Značkou S J je označen směr magnetického toku pro zajištění správné funkce obvodu.

MH3SD2



MH3SD2
MH3SS2

MH3SS2



Charakteristické údaje

$T_a = +25$ °C, $U_{CC} = 5{,}0$ V

Základní údaje:		nom.	min.–max.	
Výstupní napětí – úroveň L				
* $R_{L1} = R_{L2} = 2{,}5$ kΩ, $B = -0{,}025$ T	U_{2L}		≦0,25	V
$R_{L1} = R_{L2} = 2{,}5$ kΩ, $B = -0{,}025$ T	U_{3L}		≦0,25	V
Výstupní napětí – úroveň H				
* $R_{L1} = R_{L2} = 330$ Ω, $B = 0{,}035$ T	U_{2H}	3,4	≧3,15	V
$R_{L1} = R_{L2} = 330$ Ω, $B = 0{,}035$ T	U_{3H}	3,4	≧3,15	V
Napájecí proud – úroveň H				
* $R_{L1} = R_{L2} = 2{,}5$ kΩ, $B = 0{,}035$ T				
MH3SD2	I_{CCH}	4,0	≦12	mA
MH3SS2	I_{CCH}	6,0	≦15	mA
Magnetická indukce pro stav				
sepnuto * $R_{L1} = R_{L2} = 330$ Ω	B_{LH}		−0,01...+0,035	T
vypnuto * $R_{L1} = R_{L2} = 330$ Ω	B_{HL}		≧−0,025	T
Magnetická hystereze				
* $R_{L1} = R_{L2} = 330$ Ω	H_B	0,022 [2])	≧0,015	T
Izolační proud mezi výstupy				
* $U_{2/3} = 5$ V	$I_{2/3}$		≦250	µA
$U_{3/2} = 5$ V	$I_{3/2}$		≦250	µA
Spínací časy				
$R_{L1} = R_{L2} = 2{,}5$ kΩ				
náběžná hrana impulsu	t_r	1,1	≦10	µs
MH3SS2	t_r	0,05	≦10	µs
sestupná hrana impulsu	t_f	0,25	≦10	µs
Šířka impulsu				
$R_{L1} = R_{L2} = 2{,}5$ kΩ MH3SD2	t_{ip}	40	20...1 000	µs

[1]) Po zkouškách odolnosti proti teplu při pájení, mechanických, klimatických zkouškách a spolehlivosti se připouštějí hodnoty $B_{LH} = -0{,}015\ T \ldots -0{,}040\ T$ a $B_{HL} \geqq -0{,}03\ T$. Výstupní napětí U_L, U_H se kontroluje rovněž při rozšířených hranicích magnetické indukce.

[2]) Jen MH3SS2.

Popis funkce:

Integrované obvody MH3SD2 a MH3SS2 jsou určeny pro bezkontaktní tlačítka, kde při určité velikosti rostoucího magnetického pole vytvářejí na výstupu napěťový impuls. Integrované obvody se skládají z těchto funkčních částí:

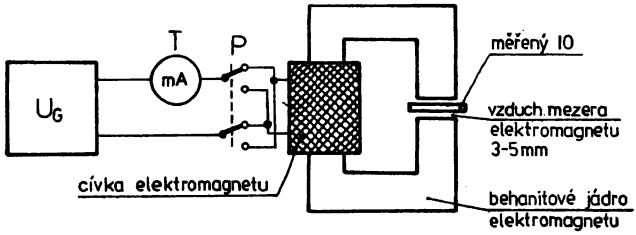
- Hallova generátoru
- rozdílového zesilovače
- Schmittova klopného obvodu
- derivačního obvodu (jen u MH3SD2)
- výkonového výstupního zesilovače

Hallův generátor vytváří stejnosměrné napětí, které je úměrné magnetickému poli. Toto napětí, zesílené v rozdílovém zesilovači, se přivádí na klopný obvod, který zajišťuje jednoznačnost stavu na výstupu. Napěťový impuls, vytvořený v dalším stupni pomocí derivačního obvodu, se zesílí ve výkonovém výstupním zesilovači.

Doporučení pro konstruktéry:

1. Vývody jsou připraveny pro montáž pájením. Nesmějí se namáhat kroucením. Při montáži se doporučuje vývody chránit před častým ohýbáním.
2. Před montáží se nesmějí vývody zkracovat.
3. Při pájení se nesmí integrovaný obvod tepelně přetížit.
4. Vlastnosti zdrojů a měřicích přístrojů použitých při jednotlivých měřeních musí se volit tak, aby celková chyba měření nepřesáhla hodnotu ± 5 %.
5. Očekávaná provozní intenzita poruch $\lambda_p \leqslant 4 \cdot 10^{-6} h^{-1}$ při konfidenční úrovni 0,6. Tato hodnota bude zpřesněna na základě zpětných informací od zákazníků.

Měřicí metody:



Blokové zapojení měřicího pracoviště

U_G — regulovatelný stejnosměrný zdroj 0...20 V/300 mA pro napájení cívky elektromagnetu. Pro měření dynamických hodnot se nahradí stejnosměrný zdroj střídavým (20 V/300 mA, $f = 50...1\,000$ Hz) a vypustí měřidlo proudu.
P — přepínač polarity napájecího zdroje.
Cívka elektromagnetu — 1 500 závitů drátu Ø 0,4 mm.

Poznámky:

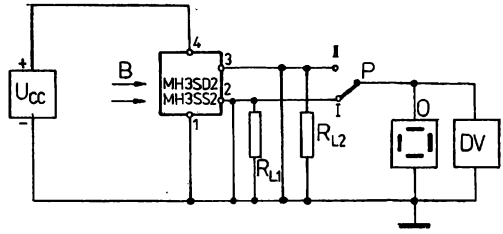
Potřebné hodnoty magnetické indukce ve vzduchové mezeře magnetického obvodu (v místě, kde je zasunut měřený integrovaný obvod) lze zajistit buzením cívky elektromagnetu ze zdroje stejnosměrného napětí U_G. K určení velikosti magnetické indukce v místě čipu měřeného integrovaného obvodu můžeme (mimo přímé měření Hallovou sondou) užít ss miliampérmetru (*T*), ocejchovaného přímo v hodnotách magnetické indukce ve vzduchové mezeře.

Požadovaný min. rozsah nastavení magnetické indukce: −0,035...+0,045 *T*.

Zvyšování a snižování magnetické indukce musí být plynulé (bez překmitů).

Měřicí obvod 1

Měření hodnot U_{2L}, U_{3L}, U_{2H}, U_{3H}, B_{LH}.



U_{CC} – napájecí zdroj integrovaného obvodu (s měřidlem napětí a proudu); musí zajistit přesné a stabilní napájecí napětí U_{CC} s max. tolerancí ± 10 mV (bez napěťových špiček).
O – paměťový osciloskop, $C_i \leqq 30$ pF
DV – číslicový voltmetr.

Postup měření:

Měřený integrovaný obvod se připojí na napájecí napětí zasunutím do měřicího přípravku. Při nastavení magnetické indukce na hodnotu −0,025 *T* musí být oba výstupy ve stavu úrovně L (U_{2L}, U_{3L}). Výstupní napětí se kontroluje připojeným číslicovým voltmetrem DV.
Při plynulém zvyšování magnetické indukce od hodnoty −0,025 *T* do +0,035 *T* se musí na obou výstupech objevit napěťový impuls (úroveň H). Hodnota magnetické indukce příslušná k okamžiku objevení impulsu, se označí B_{LH} a zaznamená se. Napěťová úroveň impulsu, tj. U_{2H}, U_{3H}, případně i jeho další hodnoty, jako šířka impulsu t_p, náběžná hrana t_r, sestupná hrana t_f, se může odečíst na připojeném osciloskopu s pamětí.

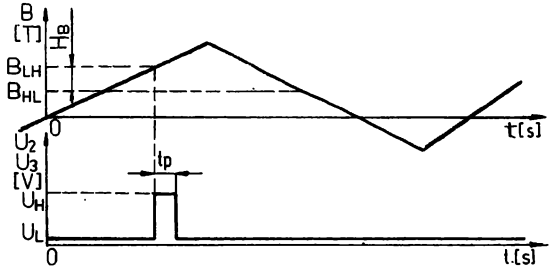
Měření napájecího proudu I_{CCH}:

Na měřidle proudu u napájecího zdroje se odečte velikost napájecího proudu. Měří se po skončení impulsu.

Měření magnetické indukce B_{HL} a magnetické hystereze H_B:

Hodnota H_B (hystereze) je rozdíl hodnot magnetické indukce B_{LH}, při které výstupy integrovaného obvodu přejdou ze stavu L do úrovně H (tj. okamžik vzniku impulsu) a magnetické indukce B_{HL}, na kterou musí být magnetická indukce plynule snížena, aby při opětovném zvýšení na hodnotu B_{LH} došlo opět ke vzniku výstupního impulsu (bez přerušení napájení).

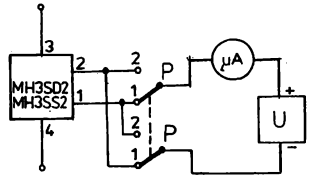
$$H_B = B_{LH} - B_{HL}$$



Magnetická indukce B_{HL} se určí nepřímo jako ta hodnota magnetické indukce, při níž dojde ke skokovému snížení napájecího proudu, pokud se plynule snižuje magnetická indukce od hodnoty B_{LH} do záporných hodnot.

Měřicí obvod 2

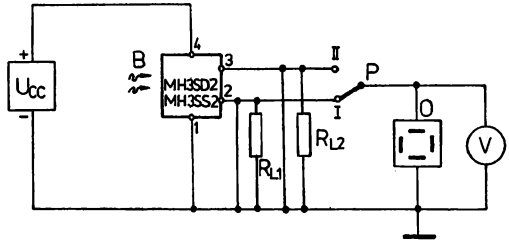
Měření izolačního proudu mezi výstupy $I_{2/3}$, $I_{3/2}$



U — zdroj stejnosměrného napětí 5 V ± 0,1 V.
μA — stejnosměrný mikroampérmetr, tř. přesnosti 1,5 $R_i \leqq 1$ kΩ.
P — přepínač k přepnutí polarity napětí na výstupech.

Měřicí obvod 3

Měření dynamických hodnot t_r, t_f, t_p



Pro měření dynamických hodnot se nahradí zdroj pro buzení elektromagnetu regulovatelným zdrojem střídavého napětí 20 V/300 mA, $f = 50 \ldots 10\,000$ kHz.
O — osciloskop $C_i \leqq 30$ pF.
V — voltmetr vrcholových hodnot.

Postup měření:

Při nastavení vhodné velikosti střídavého napětí se objeví na osciloskopu, připojeném na jeden z výstupů měřeného integrovaného obvodu, sled impulsů. Vhodným nastavením časové základny osciloskopu se vybere jeden impuls (příp. část impulsu) a určí se šířka impulsu t_p, náběžná hrana t_r, sestupná hrana t_f.

V uvedeném uspořádání pracoviště se střídavým buzením elektromagnetu lze rovněž měřit pomocí voltmetru vrcholových hodnot V napěťovou úroveň H při nastavené vhodné velikosti střídavého buzení (sled impulsů na výstupu).

Poznámka:

Šířka impulsu se měří při napěťové úrovni 1,5 V.
Náběžnou a sestupnou hranou t_r, t_f se rozumí časový interval mezi 10 % a 90 % výšky impulsu.

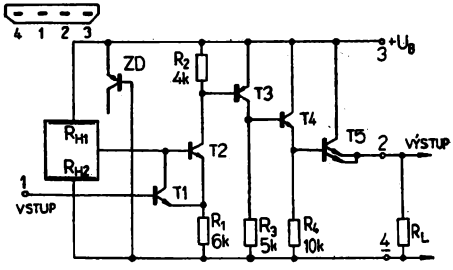
SCHMITTŮV KLOPNÝ OBVOD

Logický integrovaný obvod zvláštní, vyrobený planárně epitaxní technologií na křemíku, určený pro použití jako Schmittův klopný obvod se dvěma stavy (úroveň L nebo H) na výstupu v přístrojích, provozovaných výhradně v klimatizovaných prostorách.

Stupeň integrace: IO 2

Ploché pouzdro z plastické hmoty se čtyřmi vývody v jedné řadě. Povrchová úprava vývodů zaručuje dobrou pájitelnost.

Hmotnost: max. 2 g.



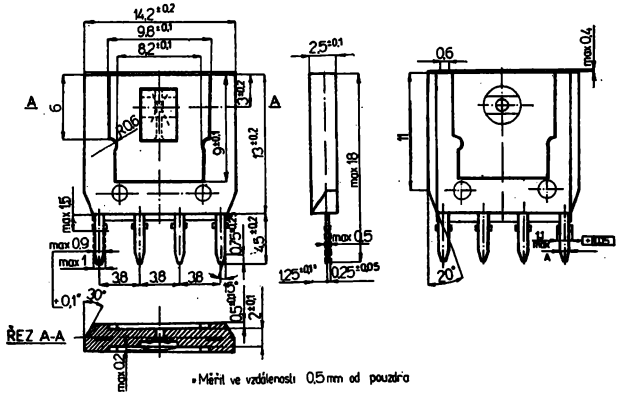
Vnitřní elektrické zapojení
(platí při pohledu zespodu)

Mezní hodnoty

		min.	max.	
Napájecí napětí	$U_{3/4}$	4,9	5,1	V
Proudové zatížení výstupu	$I_{2/4}$		15	mA
Rozsah provozních teplot okolí	T_a	0	+55	°C
Rozsah skladovacích teplot [1])	T_{stg}	−55	+55	°C

[1]) Krátkodobě v rozsahu technických požadavků tohoto katalogového listu. Podmínky dlouhodobého skladování viz ČSN 35 8802.

Vnější rozměry pouzdra:



Charakteristické údaje

$T_a = 25$ °C, $U_{3/4} = 5$ V ± 0,01 V

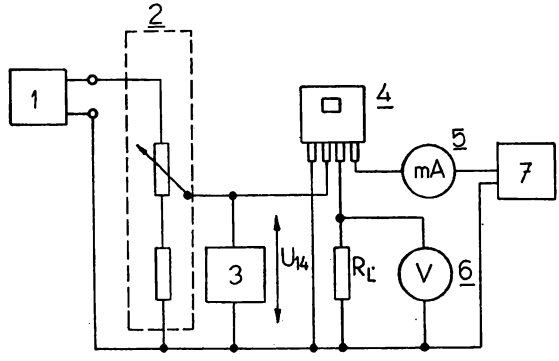
Základní hodnoty:		min.–max.	
Výstupní napětí – úroveň L $R_L = 2{,}5$ kΩ	$U_{2/4}$	≦0,25	V
Výstupní napětí – úroveň H $I_L = 1 \ldots 10$ mA	$U_{2/4}$	≧3,15	V
Vstupní napětí – úroveň H $I_L = 1 \ldots 10$ mA	$U_{1/4}$	≦2,300	V
Vstupní napětí – úroveň L $R_L = 2{,}5$ kΩ	$U_{1/4}$	≧2,450	V
Rozdíl vstupního napětí [1])	$\Delta U_{1/4}$	≦40	mV
Napájecí proud – úroveň H $R_L = 2{,}5$ kΩ	$I_{3/4}$	≦15	mA
Spínací čas – náběžná hrana $I_L = 1 \ldots 10$ mA	t_r	≦0,5	µs
Vypínací čas – sestupná hrana $I_L = 1 \ldots 10$ mA	t_f	≦10	µs

[1]) Rozdíl vstupního napětí $\Delta U_{1/4}$ je rozdíl konkrétních naměřených hodnot vstupního napětí $U_{1/4}$, při kterých mění integrovaný obvod hodnotu výstupního napětí $U_{2/4}$ nejdříve ze stavu úrovně H do úrovně L (jedna hodnota) a zpět ze stavu úrovně L do úrovně H (druhá hodnota).

$$\Delta U_{1/4} = U_{1/4\,(H-L)} - U_{1/4\,(L-H)}$$

Hodnoty vstupního napětí $U_{1/4}$ je třeba odečítat na tři desetinná místa. Reprodukovatelnost měření a nastavení vstupního napětí musí být lepší než ± 2 mV.

Měřicí obvod:



1 — regulovatelný stejnosměrný zdroj pro napájení vstupního děliče.
2 — vstupní dělič regulovatelný v rozsahu 2 až 2,6 V s přesností nastavení napětí 1 mV.
3 — číslicový voltmetr s možností odečítání napětí do 3 V na nejméně tři desetinná místa.
4 — měřený integrovaný obvod.
5 — stejnosměrný miliampérmetr.
6 — stejnosměrný voltmetr pro měření výstupního napětí.
7 — stabilizovaný zdroj pro napájení integrovaného obvodu, stabilita zdroje lepší než ± 10 mV.

ZVLÁŠTNÍ SCHMITTŮV KLOPNÝ OBVOD

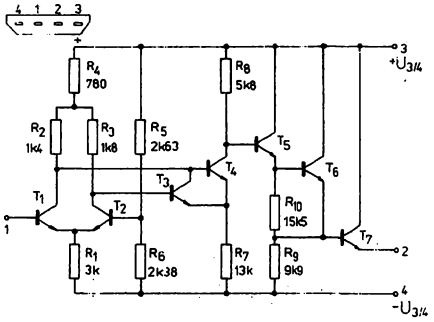
Logický integrovaný obvod zvláštní, vyrobený planárně epitaxní technologií na křemíku, určený pro použití jako Schmittův klopný obvod se dvěma stavy (úroveň L nebo H) na výstupu negativní logika.

Stupeň integrace: IO 2

Ploché pouzdro z plastické hmoty se čtyřmi vývody v jedné řadě.

Povrchová úprava vývodů zaručuje dobrou pájitelnost.

Hmotnost: max. 1 g.



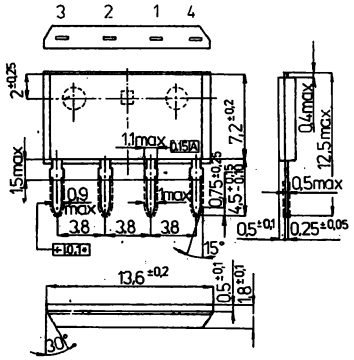
Vnitřní elektrické zapojení
(platí při pohledu zespodu)

Mezní hodnoty

		min.	max.	
Napájecí napětí	$U_{3/4}$	4,9	5,1	V
Vstupní proud	I_1		1	mA
Proudové zatížení výstupu	$I_{2/4}$		15	mA
Rozsah provozních teplot okolí	T_a	0	+55	°C
Rozsah skladovacích teplot [1])	T_{stg}	−55	+55	°C

[1]) Krátkodobě v rozsahu technických požadavků tohoto katalogového listu. Podmínky dlouhodobého skladování viz ČSN 35 8802.

Vnější rozměry pouzdra:



Charakteristické údaje $T_a = 25$ °C, $U_{3/4} = 5$ V ± 0,01 V, $R_L = 2{,}5$ kΩ, není-li uvedeno jinak

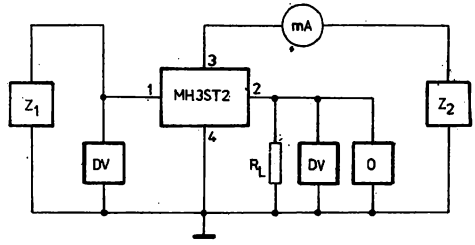
Základní hodnoty:		min.—max.	
* Výstupní napětí — úroveň L $R_L = 2{,}5$ kΩ	$U_{2/4L}$	≦0,25	V
* Výstupní napětí — úroveň H $R_L = 200$ Ω	$U_{2/4H}$	≧3,15	V
* Vstupní napětí — úroveň H	$U_{1/4H}$	≦2,300	V
* Vstupní napětí — úroveň L	$U_{1/4L}$	≧2,450	V
* Rozdíl vstupního napětí [1]) (hystereze)	$\Delta U_{1/4}$	≦40	mV
Napájecí proud — úroveň H	$I_{3/4H}$	≦15	mA
Spínací čas — náběžná hrana	t_r	≦0,5	µs
Spínací čas — sestupná hrana	t_f	≦10	µs

[1]) Rozdíl vstupního napětí $\Delta U_{1/4}$ je rozdíl konkrétních naměřených hodnot vstupního napětí $U_{1/4}$, při kterých mění integrovaný obvod hodnotu výstupního napětí $U_{2/4}$ nejdříve ze stavu úrovně H do úrovně L (jedna hodnota) a zpět ze stavu úrovně L do úrovně H (druhá hodnota).

$$\Delta U_{1/4} = U_{1/4\,(H \to L)} - U_{1/4(L \to H)}$$

Hodnoty vstupního napětí $U_{1/4}$ je třeba odečítat s přesností na mV.

Měřicí obvod:



Z_1 — regulovatelný ss zdroj 2 až 2,6 V s přesností nastavení na 1 mV
Z_2 — stabilizovaný ss zdroj pro napájení integrovaného obvodu, stabilita lepší než ± 10 mV
mA — ss miliampérmetr
DV — číslicový voltmetr s možností odečítání napětí do 3 V, s přesností na 1 mV
O — osciloskop ($C_i \leq 30$ pF)

Vlastnosti zdrojů a měřicích přístrojů použitých při jednotlivých měřeních se musí volit tak, aby celková chyba měření nepřesáhla hodnotu ± 5 %.

Doporučení pro konstruktéry:

1. Vývody jsou připraveny pro montáž pájením a nesmějí se namáhat kroucením. Při montáži se doporučuje vývody chránit před častým ohýbáním.
2. Před montáží se nesmějí vývody zkracovat.
3. Při pájení se nesmí součástka tepelně přetížit.
4. V provozu součástky se nesmějí ani krátkodobě překročit mezní hodnoty; nesmějí se zkracovat vývody součástky nebo přerušovat spoje. Oba případy mohou nepříznivě ovlivnit spolehlivost součástky.
5. Přepólování napěťového zdroje je nepřípustné.
6. Doprava a skladování musí být v souladu s bodem 5.1 normy ČSN 35 8802.
7. Očekávaná provozní intenzita poruch $\lambda_p \leq 4 \cdot 10^{-6}\ h^{-1}$ při konfidenční úrovni 0,6.

INFORMACE PRO KONSTRUKTÉRY

Konstrukční požadavky:

1. Pouzdro součástky je z plastické hmoty se 4 vývody v jedné řadě. Povrch pouzdra nesmí mít praskliny a nerovnosti, které zhoršují funkci a snižují spolehlivost součástky. Na povrchu vývodů nesmějí být bublinky a stopy koroze, které zhoršují pájitelnost vývodů.
2. Součástky nemají vnitřní dutinu, požadavky na hermetičnost se proto nespecifikují.
3. Požadavky na vývody:

Tah	MH1SS1, MH1ST1	5 N, 10 s
	MH1SD1, MH3ST2	10 N, 10 s
Ohyb		dva ohyby o 90° a zpět s poloměrem 0,75 mm v rovině nejmenší pevnosti.

4. Pájení vývodů

Pájitelnost vývodů	teplota lázně 235 °C ± 5 °C, 2 s vzdálenost od spodní plochy pouzdra min. 1,5 mm Metoda zkouška Ta 1/235	ČSN 35 5770
Odolnost proti teplu při pájení	260 °C ± 5 °C, 10 s vzdálenost od spodní plochy pouzdra min. 1,5 mm Metoda zkoušky Tb 1/260	ČSN 35 5770

Požadavky na mechanickou odolnost:

1. Rázy	98 ms^{-2}, doba 2 až 6 ms, 1000 rázů v šesti hlavních směrech
MH3SD2, MH3SS2, MH3ST2	390 ms^{-2}, doba 2 až 6 ms, 1000 rázů v šesti hlavních směrech

Požadavky na klimatickou odolnost:

1. Suché teplo	+55 °C, 16 h
2. Mráz	−55 °C, 2 h
3. Střídání teplot	−55 °C/+55 °C, 0,5 h, 3 cykly; MH3ST2 5 cyklů
4. Necyklické vlhké teplo	93 % +2 −3 %, 30 °C±2 °C, 4 dny
MH3ST2	93 % +2 −3 %, 40 °C ±2 °C, 21 dní

Spolehlivost:

Zkoušená spolehlivost součástek je definována intenzitou poruch $\lambda_p \leqslant 10^{-4}h^{-1}$, minimální doba zkoušky 500 h, minimální počet zkoušených kusů 20.
MH3SS2, MH3SD2: $\lambda_p \leqslant 5 \cdot 10^{-5}h^{-1}$, počet zkoušených kusů 40

Zkoušení:

Zkouší se podle normy ČSN 35 8802.
Při mechanických a klimatických zkouškách jsou součástky mimo provoz.
Při zkoušce rázy se musí součástky upevnit tak, aby nedocházelo k samovolnému kmitání vývodů a tím k jejich narušení nebo ulomení.
Po zkouškách odolnosti proti teplu při pájení, mechanické odolnosti, klimatické odolnosti a spolehlivosti se měří základní hodnoty charakteristických údajů označené hvězdičkou *.

MH1SD1	$U_{1/4L}$, $U_{2/4L}$, $U_{1/4H}$, $U_{2/4H}$, B_{LH}, B_O, ΔB
MH1SS1	$U_{1/4L}$, $U_{2/4L}$, $U_{1/4H}$, $U_{2/4H}$, B_{LH}, B_{HL}, H_B
MH1ST1	$U_{2/4L}$, $U_{2/4H}$, $U_{1/4L}$, $U_{1/4H}$, $\Delta U_{1/4}$,
MH3SD2, MH3SS2	U_{2L}, U_{2H}, I_{CCH}, B_{LH}, B_{HL}, H_B, $I_{2/3}$
MH3ST2	U_{24L}, U_{24H}, U_{14H}, U_{14L}, $\Delta U_{1/4}$

INTEGROVANÝ OBVOD PRE OVLÁDANIE CCD SNÍMAČOV

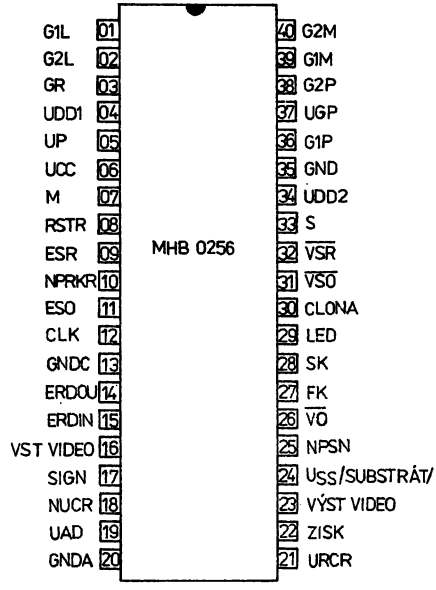
Integrovaný obvod je určený pre ovládanie CCD plošných snímačov obrazu typu MAB1256 a MAB1384.

Technológia výroby: NMOS

Stupeň integrácie: IO 4

Púzdro: DIL 40

Hmotnosť: max. 6,1 g



Zapojenie prívodov

Zapojenie prívodov

Prívod č.	Označenie		Funkcia
1	G1L	— výstup	prvá fáza hodín výstupného registra CCD snímača
2	G2L	— výstup	druhá fáza hodín výst. registra CCD snímača
3	GR	— výstup	nulovanie výstupného obvodu CCD snímača
4	UDD1	— vstup	napájacieho napätia generátora hodín G1L, G2L a GR
5	UP	— výstup	záporného predpätia pre MHB0256 a CCD snímač
6	UCC	— vstup	napájacieho napätia logických obvodov MHB0256
7	M	— vstup	prepínač režimu CCD snímača M = UTL, režim snímača MAB1384 M = UIH, režim snímača MAB1256
8	RSTR	— vstup	ovládanie fázy vzorkovacích impulzov
9	ESR	— vstup	externá synchronizácia riadkov (aktívna hrana $U_{IH} \rightarrow U_{IL}$)
10	NP RKR	— vstup	prepínač prekladaného riadkovania NP RKR = U_{IL}, PREKLADANÉ RIADKOVANIE NP RKR = U_{IH}, NEPREKLADANÉ RIADKOVANIE
11	ESO	— vstup	externá synchronizácia obrazu (aktívna hrana $U_{IH} \rightarrow U_{IL}$)
12	CLK	— vstup	základného hodinového signálu f = 15 MHz
13	GNDC	— vstup	nulový bod pre vstup CLK (vnútorne je prepojený s GND — prívod č. 35)

Prívod č.	Označenie		Funkcia
14	ERDOU	— výstup	údajov z pamäti chýb CCD snímača
15	ERDIN	— vstup	údajov do pamäti chýb CCD snímača
16	VST VIDEO	— vstup	videosignálu zo CCD snímača obrazu do vzorkovacieho obvodu
17	SIGN	— výstup	signálu zo vzorkovacieho obvodu a vstup do videozosilňovača
18	NUCR	— výstup	výstup obvodu pre nastavenie úrovne čiernej vo videosignále
19	UAD	— vstup	napájacieho napätia analógových obvodov MHB0256
20	GNDA	— vstup	nulový bod analógových obvodov MHB0256
21	URCR	— vstup	prednastavenie úroveň čiernej vo videosignále
22	ZISK	— vstup	nastavenie zisku videozosilňovača
23	VÝST VIDEO	— výstup	úplného videosignálu
24	USS	— vstup	záporného predpätia na substrát
25	NPSN	— výstup	údaj o spracovávanom polobraze NPSN = U_{OL}, PÁRNE RIADKY NPSN = U_{OH}, NEPÁRNE RIADKY
26	$\overline{VO}$	— výstup	údaj o výstupe videosignálu VO = U_{OL}, výstup videosignálu zo snímača CCD VO = U_{OH}, zatemnenie obrazu
27	FK	— vstup	vypnutie snímania svetlých chýb CCD snímača FK = U_{IL}, snímanie tmavých aj svetlých chýb FK = U_{IH}, snímanie tmavých chýb
28	SK	— vstup	štart obvodu pre snímanie chýb CCD snímača (aktívna hrana $U_{IL} \rightarrow U_{IH}$)
29	LED	— výstup	ovládanie prisvetľovacej LED počas snímania tmavých chýb
30	CLONA	— výstup	otvorenie clony objektívu po načítaní chýb CCD snímača
31	$\overline{VSO}$	— výstup	synchronizačných impulzov obrazu
32	$\overline{VSR}$	— výstup	synchronizačných impulzov riadku
33	S	— vstup	prepínač synchro vo výstupnom videosignále S = U_{IL} — synchro impulzy vypnuté S = U_{IH} — synchro impulzy zapnuté
34	UDD2	— vstup	napájacieho napätia generátora hodín G1P, G2P, G1M, G2M
35	GND	— vstup	nulový bod logických obvodov MHB0256 (zem)
36	G1P	— výstup	prvá fáza hodín snímacieho poľa CCD snímnača
37	UGP	— vstup	vyťahovacieho napätia snímacieho poľa CCD snímača
38	G2P	— výstup	druhá fáza hodín snímacieho poľa CCD snímača
39	G1M	— výstup	prvá fáza hodín pamäťového poľa CCD snímača
40	G2M	— výstup	druhá fáza hodín pamäťového poľa CCD snímača

Popis funkcie

MHB0256 integruje všetky logické, riadiace a analógové funkcie TV snímacích kamier s uvedenými CCD snímačmi obrazu využívajúcimi funkčný princíp tzv. prenosu obrazu s počtom snímacích bodov 256×256×2 (MHB1256) alebo 384×288×2 (MHB1384). Obvod MHB0256 generuje úplný obrazový signál v televíznej norme CCI R-F (OIRT).
Integrovaný obvod MHB0256 je budený externým hodinovým signálom s frekvenciou 15 MHz. Obsahuje funkčné bloky pre generovanie riadkových a obrazových synchronizačných impulzov s možnosťou externej synchronizácie, generátory hodinových impulzov pre výstupný register, pamäťové a snímacie pole obrazového snímača CCD s výkonovými stupňami pre priame budenie obrazového snímača, funkčné bloky pre korekciu chýb optického snímača a obvody pre spracovanie videosignálu.
Bloková schéma zapojenia MHB0256 je uvedená na str. 582.

Časovací obvod

Obsahuje kruhový čítač a kombinačný obvod, ktorý zo vstupného hodinového signálu (CLK) s frekvenciou 15 MHz generuje riadiace a časovacie impulzy pre obvody rozkladu riadku, generátor hodín výstupného registra a pre obvod riadenia pamäti chýb a korekcie chýb CCD obrazového snímača. Deliaci pomer vstupného kruhového čítača je modifikovaný signálom z obvodu snímania a korekcie chýb.

Rozklad riadku

Obsahuje dvojitý kruhový čítač bodov s deliacim pomerom 1 : 480 a kombinačnú logiku pre generovanie riadiacich signálov pre generátora hodín CCD obrazového snímača, riadkové synchronizačné impulzy, signály pre riadenie pamäti chýb a prenos do obvodov rozkladu obrazu. Kruhový čítač riadkov je možné externe synchronizovať v rozsahu −2,5 +7,5 % z menovitého deliaceho pomeru (vstup ESR). Vstupným signálom M je prepínaný režim činnosti prispôsobený pre CCD snímač MAB1256 alebo MAB1384.

Rozklad obrazu

Obsahuje binárny čítač riadkov s deliacim pomerom 1 : 625 a kombinačnú logiku pre generovanie synchronizačnej zmesi, synchronizačného impulzu obrazu a pre ovládanie sekvencie hodinových impulzov CCD obrazového snímača. Vonkajším vstupom (ESR) je možné zaviesť externú synchronizáciu v rozsahu −1,1 +1,5 % z menovitého deliaceho pomeru. Vstup NP RKR umožňuje modifikovať deliaci pomer čítača s možnosťou vypnutia prekladaného riadkovania. Vstupom M sa prepína režim CCD snímača MAB1256 alebo MAB1384.

Obvod synchro

Obsahuje kombinačnú logiku pre vytváranie synchronizačnej zmesi, vonkajších synchronizačných impulzov, zatemňovacích impulzov, riadiacich signálov pre generátory hodín CCD snímača a riadiacich signálov obvodu riadenia korekcie chýb CCD snímača. Vonkajším signálom S je možné vypnúť výstup synchronizačnej zmesi vo videosignále.

Generátor hodín výstupného registra

Obsahuje kombinačný budiaci obvod a výstupné výkonové zosilňovače pre priame pripojenie na hodinové vstupy G1L, G2L a GR výstupného registra a výstupného obvodu CCD obrazového snímača. Výstupné výkonové zosilňovače sú dimenzované pre generovanie impulzov s amplitúdou nad 10 V a frekvenciou 7,5 MHz do zaťažovacej kapacity 250 pF.

Generátory hodín snímacieho a pamäťového poľa

Obsahujú kombinačné budiace obvody a výstupné výkonové zosilňovače pre priame pripojenie na hodinové vstupy G1P, G2P, G1M, G2M snímacieho a pamäťového poľa CCD obrazového snímača. Výstupné výkonové zosilňovače sú dimenzované pre generovanie impulzov s amplitúdou nad 10 V a frekvenciou 1 MHz do zaťažovacej kapacity 6000 pF.

Generátor predpätia

Obsahuje výkonový striedač a usmerňovač (zdrojovač) pre vytváranie záporného predpätia riadiaceho obvodu MHB0256 a CCD obrazového snímača.

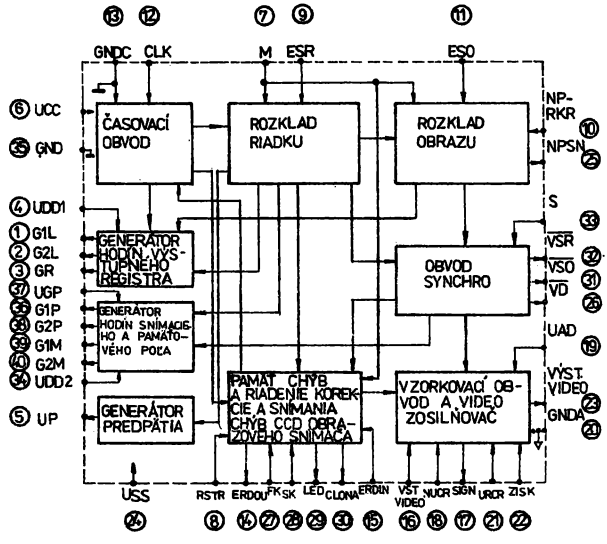
Vzorkovací obvod a videozosilňovač

Vzorkovací obvod a videozosilňovač predstavujú analógovú časť riadiaceho obvodu MHB0256. Vzorkovací obvod zabezpečuje výber užitočnej zložky signálu zo CCD obrazového snímača. Videozosilňovač so ziskom približne 20 dB a fázovým posuvom π radianov má výstup prispôsobený pre pripojenie jednoduchého impedančného prispôsobovacieho obvodu. Videozosilňovač má obvody pre nastavenie úrovne čiernej a vytvorenie úplného videosignálu so synchronizačnou zmesou.

Pamäť chýb a riadenie korekcie a snímania chýb CCD obrazového snímača

Recirkulačná pamäť chýb má kapacitu 384/256 bitov prepínanú vonkajším signálom M podľa typu použitého obrazového snímača. Kapacita pamäti chýb je zhodná s počtom aktívnych stĺpcov obrazového snímača a udržuje informáciu o chybných stĺpcoch. V mieste zaznamenanej chyby je maskovaný vzorkovací impulz, čím príde k nahradeniu chybného stĺpca predchádzajúcim bezchybným. Obvod riadenia korekcie a snímania chýb CCD obrazového snímača generuje signály pre ovládanie prisvetlenia (LED) CCD snímača pri snímaní tmavých chýb a zatvorenie clony (CLONA) objektívu po snímaní svetlých chýb. V režime snímania chýb je generovaný signál pre zvýšenie deliaceho pomeru časovacieho obvodu, čím sa dosiahne zníženie prac. rýchlosti CCD obrazového snímača.

Bloková schéma zapojenia MHB0256:



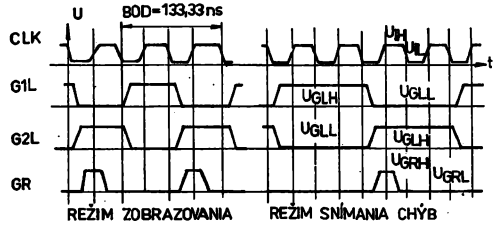
Medzné parametre

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota		Poznámky
			min.	max.	
Napájacie napätie	U_{CC}	V	−0,3	15	Nulový bod
	U_{DD1}	V	−0,3	15	U_{SS}
	U_{DD2}	V	−0,3	15	($U_{SS} = 0$)
	U_{AD}	V	−0,3	15	
	GND	V	−0,3	5	
Vstupné napätie	U_I	V	−0,5	15	
Výstupný prúd	I_{OV}	mA	−2	2	VÝST VIDEO
	I_{OL}	mA	−5	5	Výstupy ERDOU, NPSN, $\overline{VO}$, LED, CLONA, $\overline{VSO}$, $\overline{VSR}$
Zaťažovacia kapacita	C_{ZL}	pF		300	Výstupy G1L, G2L
	C_{ZR}	pF		20	Výstup GR
	C_{ZS}	pF		6000	Výstupy G1P, G2P, G1M, G2M
Elektrický príkon	P_{tot}	mW		1200	
Pracovná teplota	T_a	°C	0	70	

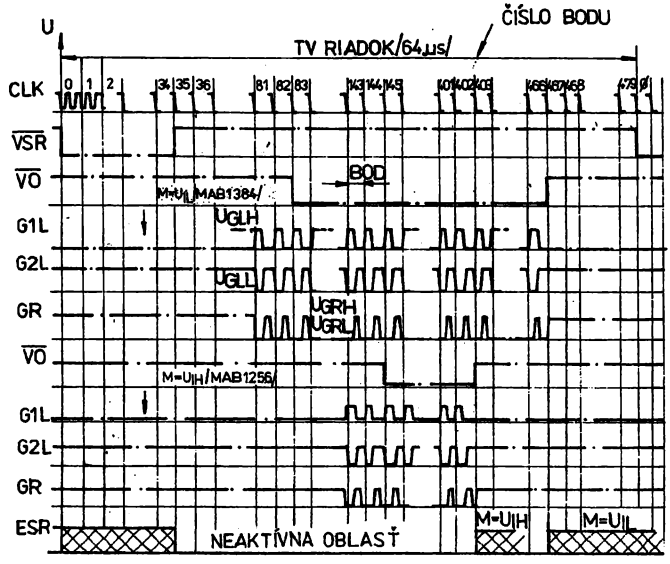
Základné elektrické parametre

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota		Poznámky
			min.	max.	
Napájacie napätie	U_{CC}	V	9	12	NULOVÝ BOD
	U_{DD1}	V	9	12	GND, GNDC
	U_{DD2}	V	9	12	
	U_{GP}	V	0	12	
	U_{SS}	V	3	0	
	U_{AD}	V	9	12	NULOVÝ BOD GNDA
Prúdový odber	$I_{DD} + I_{CC}$	mA		90	$f_{CLK} = 15$ MHz Výstupy naprázdno $U_{CC} = U_{DD} = U_{AD} = 12$ V $I_{DD} = I_{DD1} + I_{DD2}$
	I_{SS}	mA	−0,1		$U_{SS} = -1$ V
	I_{AD}	mA		5	
	I_{GP}	mA		1	$U_{GP} = 12$ V
Vstupná úroveň	U_{IL}	V		0,8	VSTUPY M, ESR, NP RKR, ESO CLK, ERDIN, FK, SK, S
	U_{IH}	V	2,4		$U_{CC} = 9$ V, pre CLK je $U_{IL} = 0$
Vstupný prúd	I_I	µA	−10	10	$U_I = 0$ až 12 V, VSTUPY M, RSTR, ESR, NP RKR, ESO CLK, ERDIN, VST, VIDEO URCR, ZISK, FK, SK, S
Výstupná úroveň	U_{OL}	V		0,4	$U_{CC} = 9$ V
	U_{OH}	V	4		$I_{OL} = 1{,}6$ mA; $I_{OH} = -1$ mA VÝSTUPY ERDOU, NPSN, $\overline{VO}$ LED, CLONA, $\overline{VSO}$, $\overline{VSR}$
Výstupná úroveň G1L, G2L	U_{GLL}	V		2	$f_{CLK} = 15$ MHz $U_{CC} = U_{DD1} = 12$ V; $U_{SS} = -1$ V $C_{ZL} = 200$ pF
	U_{GLH}	V	9		
Výstupná úroveň GR	U_{GRL}	V		1	$f_{CLK} = 15$ MHz $U_{CC} = U_{DD1} = 12$ V; $U_{SS} = -1$ V $C_{ZR} = 10$ pF
	U_{GRM}	V	7		
Výstupná úroveň G1P, G2P, G1M, G2M	U_{GML}	V		1	$f_{CLK} = 15$ MHz $U_{CC} = U_{DD2} = 12$ V; $U_{SS} = -1$ V $C_{ZP} = C_{ZM} = 5000$ pF
	U_{GMH}	V	9		
Frekvencia hodinových impulzov	f_{CLK}	MHz	1	15	

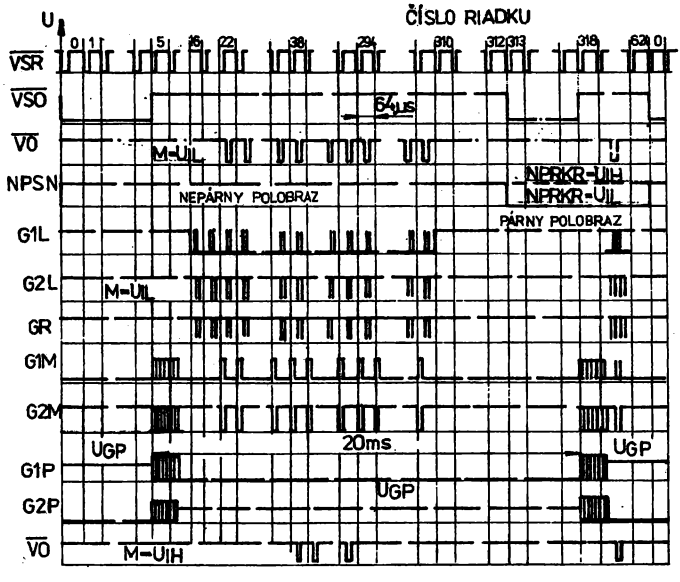
Výstupy hodinových signálov G1L, G2L a GR:



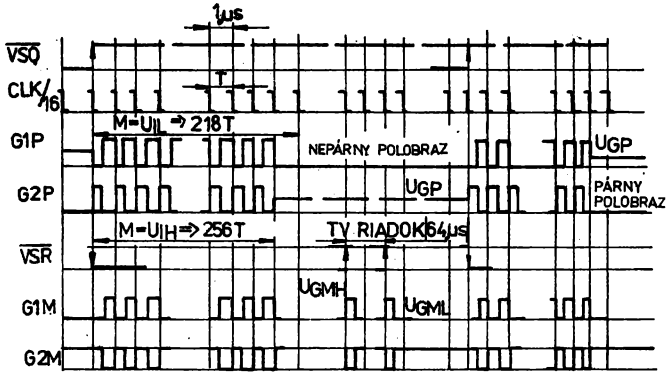
Rozklad riadkov:



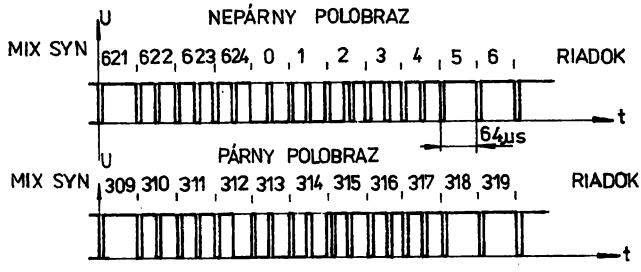
Rozklad obrazu:



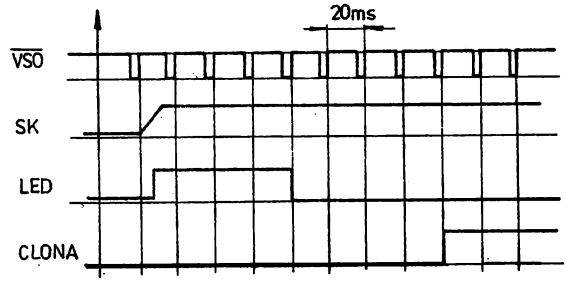
Hodinové signály G1P, G2P, G1M, G2M:



Synchronizačná zmes:



Signály obvodu snímania a korekcie chýb:

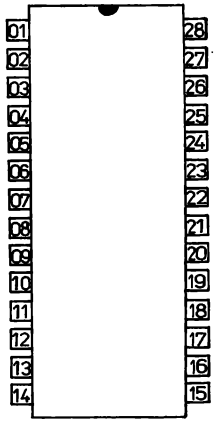


ČÍSLICOVÝ FREKVENČNÝ SYNTETIZÉR

Integrovaný obvod obsahuje programovateľný delič frekvencie s deliacim pomerom $N = N_{BIN} + N_{BCD}$ a frekvenčne fázový detektor, pre aplikáciu vo frekvenčnej syntéze a technike fázových závesov.

Stupeň integrácie: IO 4

Púzdro: DIL 28

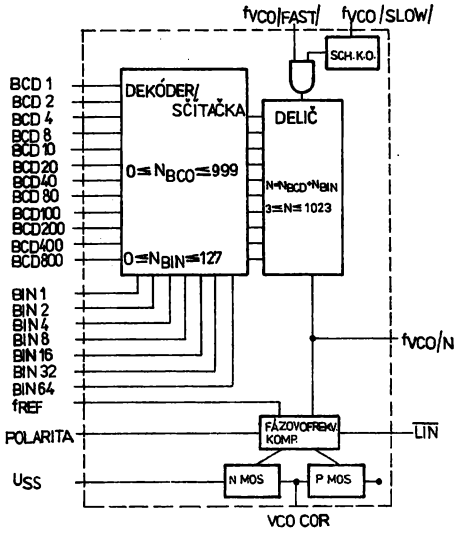


Zapojenie prívodov

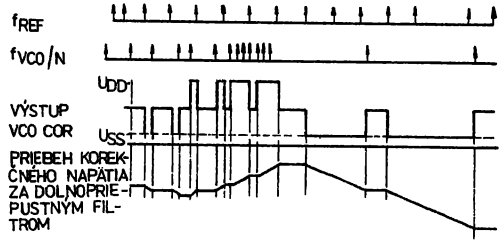
1	BCD2	Vstup dekadického kódu — jednotky
2	BCD4	
3	BCD8	
4	U_{SS}	
5	BIN16	Vstup binárneho kódu
6	BIN32	
7	BIN64	
8	BCD100	Vstup dekadického kódu — stovky
9	BCD800	
10	BCD200	
11	BIN1	Vstup binárneho kódu
12	BCD1	Vstup dekadického kódu
13	BCD400	Vstup dekadického kódu
14	$f_{VCO/N}$	Výstup deliča
15	$f_{VCO(FAST)}$	Vstup deliča
16	$f_{VCO(SLOW)}$	Vstup deliča ošetrený schmitovým k. o.
17	$\overline{LIN}$	Indikácia stavu fáz. závesu
18	f_{REF}	Vstup ref. frekvencie
19	U_{DD}	Výstup korekčného napätia
20	VCO COR	Vstup riadenia VCO COR
21	POLARITA	
22	BCD20	Vstup dekadického kódu — desiatky
23	BCD10	
24	BCD40	
25	BCD80	
26	BIN2	Vstup binárneho kódu
27	BIN4	
28	BIN8	

Popis funkcie

Sčítanie deliaceho pomeru zadaného na vstupoch BIN a BCD sa vykoná v obvode „dekóder — sčítačka", kde sa určí deliaci pomer z rozsahu 3 až 1023. Programovateľný delič obsahuje prednastaviteľný vratný čítač, ktorý má na výstupe frekvenciu $f_{VCO/N}$ so striedou 1/N. Čítač má dva vstupy $f_{VCO(SLOW)}$ a $f_{VCO(FAST)}$, vstup $f_{VCO(SLOW)}$ je prispôsobený na úpravu strmosti hrán vstupných impulzov, vstup $f_{VCO(FAST)}$ sa využíva pri dostatočne strmých vstupných hranách a pri požiadavke na maximálne využitie rýchlosti obvodu. Vstup $f_{VCO(FAST)}$ je zlučiteľný s TTL. Nepoužitý vstup musí byť pripojený na U_{DD}.
Fázovo frekvenčný detektor komparuje nábežné hrany referenčného signálu a signálu $f_{VCO/N}$ a generuje korekčný signál pre riadenie spínačov na výstupe VCO COR. Šírka korekčného signálu je priamo úmerná časovému rozdielu medzi oboma hranami. Polarita výstupného impulzu je daná poradím nábežných hrán komparovaných priebehov.
Vstup POLARITA určuje smer zmeny korekčného napätia — ak je pripojený na U_{DD}, potom korekčné napätie sa zmenšuje, pri vzraste frekvencie napätím riadeného oscilátora.
Výstup $\overline{LIN}$ úrovňou L indikuje zjednotenie nábežných hrán referenčného signálu a signálu $f_{VCO/N}$.



Blokové zapojenie



Typický priebeh frekvenčne – fázového detektoru

Medzné parametre

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota		Pozn.
			min.	max.	
Napájacie napätie	U_{DD}	V	−0,3	15	
Vstupné napätie	U_I	V	−0,5	V_{DD}	
Vstupný prúd	I_I	mA		±10	
Výstupný prúd	I_O	mA		±20	
Stratový výkon	P_{tot}	mW		600	
Stratový výkon na jeden výstup	P	mW		100	
Rozsah pracovných teplôt	T_a	°C	0 −40	70 +85	pre MHB pre MHF

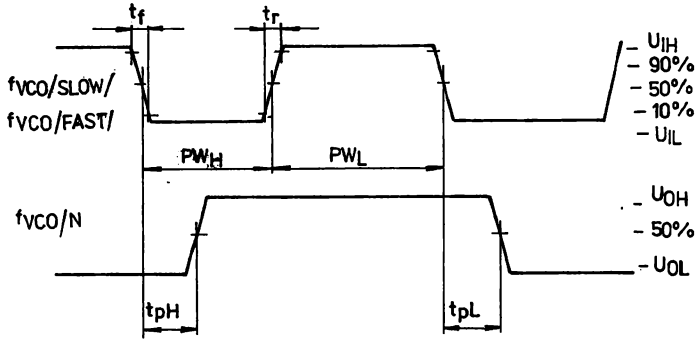
Základné statické parametre $T = 0 \div 70$ °C pre MHB; $T = -45 \div 85$ °C pre MHF $U_{SS} = 0$ V

Parameter	U_{DD} (V)	Ozn.	Jedn.	Hodnota min.	Hodnota max.	Pozn.
Rozsah napájacieho napätia		U_{DD}	V	4,5	13	
Napätie na vstupoch BIN a BCD pre úroveň H a L	5	U_{IH}	V	3,5	5	
	10			7	10	
	5	U_{IL}	V	0	0,8	
	10			0	1,5	
Napätie na vstupe $f_{VCO(FAST)}$ pre úroveň H a L	5	U_{IH}	V	3,5	5	
	10			7	10	
	5	U_{IL}	V	0	0,4	
	10			0	1,0	
Napätie na vstupe $f_{VCO(SLOW)}$ pre úroveň H a L	5	U_{IH}	V	4,5	5	
	10			9	10	
	5	U_{IL}	V	0	0,5	
	10			0	2,0	
Vstupný prúd vstupov BIN a BCD	5	I_I	µA		±1	$U_I = U_{SS}$ alebo
	10				±2	$U_I = U_{DD}$
Výstupný odpor výstupov f_{VCO} a VCO COR	5	R_{ON}	Ω		500	$U_O = 1$ V
	10				360	
		R_{OF}	MΩ	5		

Základné dynamické parametre $T = 0 \div +70$ °C pre MHB $U_{SS} = 0$ V; $T = -45 \div +85$ °C pre MHF $C_L = 10$ pF

Parameter	U_{DD} (V)	Ozn.	Jedn.	Hodnota min.	Hodnota max.	Pozn.
Prúdová spotreba	5	I_{DO}	mA		1,0	$f_{VCO} = 1$ MHz
	10				1,5	$N = 100$
Frekvencia hodín impulzov na vstupe $f_{VCO(FAST)}$	5	F_{VCO}	MHz	0,005	2	
	10			0,010	5	
Dĺžka impulzu na vstupe $f_{VCO(FAST)}$	5	PW_H	µs	0,25	100	[1]
	10	PW_L		0,1	50	
Doba nárastu čela a poklesu tyla impulzu na vstupe pre $f_{VCO(FAST)}$	5	t_r	ns		100	[1]
	10	t_f			50	

Parameter	U_{DD} (V)	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Pozn.
				min.	max.	
Frekvencia hodinových impulzov na vstupe $f_{VCO(SLOW)}$	5 10	F_{VCO}	MHz		0,5 1	
Dĺžka impulzu na vstupe $f_{VCO(SLOW)}$	5 10	PW_H PW_L	µs	1 0,5	100 50	[1]
Dĺžka impulzu na vstupe f_{REF}	5 10	PW_H PW_L	ns	300 150		
Doba nárastu čela a poklesu tyla vstupného impulzu na µs	5 10	t_r t_f	µs		1 1	
Oneskorenie výstupného signálu zo vstupu $f_{VCO(SLOW)}$ na $f_{VCO/N}$	5 10 5 10	t_{pH} t_{pL}	ns		800 350 800 350	[1]
Oneskorenie výstupného signálu zo vstupu $f_{VCO(FAST)}$ na $f_{VCO/N}$	5 10 5 10	t_{pH} t_{pL}	ns		250 175 250 175	[1]



Definícia časových parametrov

POSUVNÉ REGISTRE

Posuvné registre MIS sú určené na použitie v aplikáciách digitálnej techniky:

32bitový váhový statický register MHB1032
4×32bitový statický register MHB4032

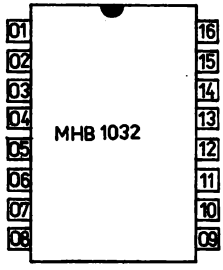
Statické registre (MHB1032, MHB4032) sú plne zlučiteľné s obvodmi TTL.

Technológia výroby: NMOS

Stupeň integrácie: IO3 (MHB4032), IO4 (MHB4032)

Púzdro: DIL 16 (MHB1032)
DIL 14 (MHB4032)

Hmotnosť: 1,3 g (MHB1032)
1,1 g (MHB4032)

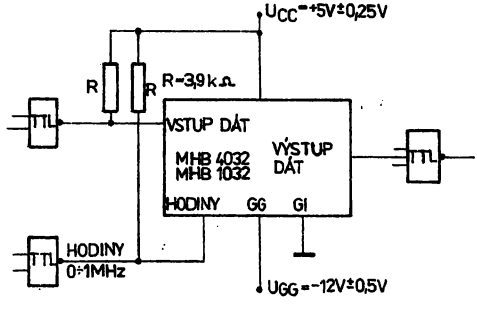


Zapojenie prívodov

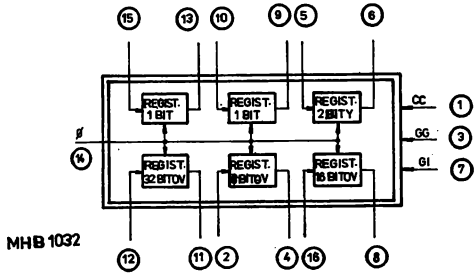
Popis funkcie

Obvod MHB1032 obsahuje šesť statických posuvných registrov o dĺžke 1, 1, 2, 4, 8 a 16 bitov. Obvod MHB4032 obsahuje štyri posuvné registre dĺžky 32 bitov.
Zápis informácie do registra sa deje čelnou hranou hodinového impulzu Ø, resp. $Ø_1$. Podmienkou je, aby informácia bola privedená na vstup registra s predstihom t_{setup} pred čelnou hranou hodinového impulzu a mala presah t_{hold} počas jeho trvania. Pre správnu činnosť registra je potrebné, aby vstupná informácia bola na vstupe celého intervalu $t_{setup} + t_{hold}$. Informácia na výstupe registra sa objaví po m hodinových impulzoch s oneskorením t_{PHL} a t_{PLH} od čela hodinového impulzu Ø v prípade statického registra, resp. od tyla hodinového impulzu $Ø_2$ v prípade dynamického registra (m je dĺžka posuvného registra).
Zlučiteľnosť týchto obvodov je zabezpečená použitím troch napájacích prívodov CC, GG a GI, na ktoré sú pripojené napájacie napätia $U_{CC} = +5$ V, $U_{GG} = -12$ V a $U_{GI} = 0$ V. Vnútorná logika integrovaného obvodu je napájaná rozdielom napätí (−17 V) medzi prívodmi CC a GG, pričom prahové napätia vnútorných tranzistorov sú nastavené tak, že ak vstup je na úrovni H(TTL), vstupný tranzistor je zatvorený a ak vstup je na úrovni L(TTL), vstupný tranzistor je otvorený. Výstupné tranzistory sú zapojené tak, že naspínajú napätie U_{CC} a U_{GG} a U_{GI}, t. j. úrovne TTL.

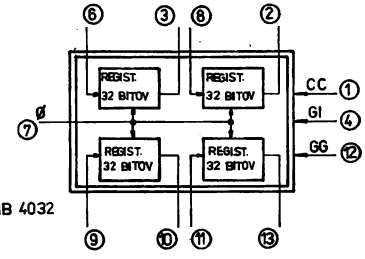
Doporučené zapojenia:



Blokové schémy:



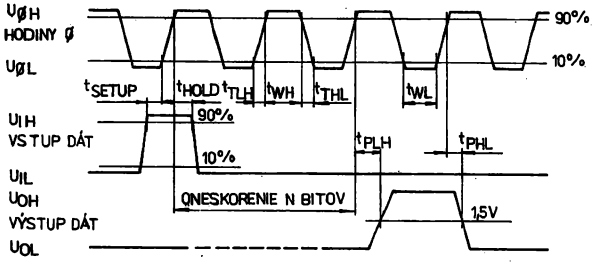
MHB 1032



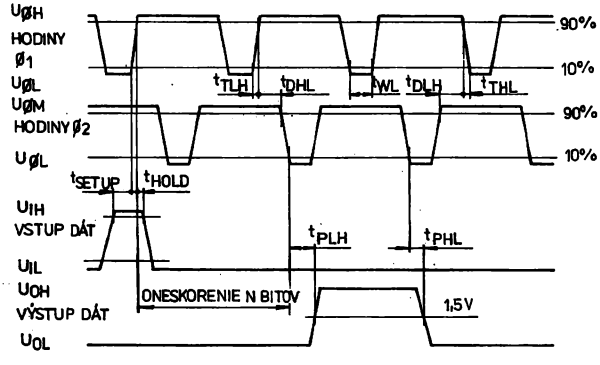
MHB 4032

Časové diagramy:

Časový sled impulzov pre statický posuvný register



Časový sled impulzov pre dynamický posuvný register:



ELEKTRICKÉ PARAMETRE

Medzné hodnoty

Parameter	Jednotka	Hodnota			
		MHB1032		MHB4032	
		min.	max.	min.	max.
Rozdiel napätia medzi CC a GG	V	−20	+0,3	−20	+0,3
Rozdiel napätia medzi CC a GI	V	−10	+0,3	−10	+0,3
Rozdiel napätia medzi CC a vstupmi dát	V	−10	+0,3	−10	+0,3
Rozdiel napätia medzi CC a vstupmi hodinových impulzov	V	−10	+0,3	−10	+0,3
Stratový výkon	mW		200		300
Rozsah pracovných teplôt	°C	0 až +70			

Informatívne hodnoty

$U_{CC} = +5\,V$, $U_{GG} = -12\,V$, $U_{GI} = 0\,V$, $T_a = +25\,°C$

Parameter	Jednotka	Hodnota		Poznámka
		MHB1032	MHB4032	
Odber zo zdroja I_{CC}	mA	8,0	15	[1]
Odber zo zdroja I_{GG}	mA	8,0	15	[1]
Šumová imunita	V		1,0	[2]

[1] $f = 100$ kHz, $t_{WL} = 5$ µs.
[2] Bez zátaže.

Menovité hodnoty statické

$U_{CC} = 4{,}75 \div 5{,}25\,V$, $U_{GG} = -11{,}5 \div 12{,}5\,V$, $U_{GI} = Ø$, $T_a = 0 \div 70\,°C$

Parameter	Označenie	Jednotka	Hodnota		Poznámka
			MHB1032, MHB4032		
			min.	max.	
Vstupná úroveň log. Ø	U_{IL}	V		0,8	
Vstupná úroveň log. 1	U_{IH}	V	3,5		
Zvodový prúd vstupu dát	I_I	µA		1,0	[1]
Kapacita vstupu dát	C_I	pF		10	[2]
Napätie log. Ø hodinového impulzu	$U_{ØL}$	V		0,8	
Napätie log. 1 hodinového impulzu	$U_{ØH}$	V	3,5		
Zvodový prúd vstupu hodinových impulzov	$I_Ø$	µA		1,0	[3]
Kapacita vstupu hodinových impulzov	$C_Ø$	pF		20	
Vstupná úroveň log. Ø	U_{OL}	V		0,4	[5]
Vstupná úroveň log. 1	U_{OH}	V	4,0		[6]

[1] $U_I = -5$
[2] $U_I = U_{CC}$, $f = 1$ MHz
[3] $U_Ø = -5$ V pre MHB1032, 4032,
[4] $U_Ø = U_{CC}$, $f = 1$ MHz
[5] $I_{OL} = 1{,}6$ mA
[6] $I_{OH} = -0{,}1$ mA

Menovité hodnoty dynamické $U_{CC} = +5\,V$, $U_{GG} = -12\,V$, $U_{GI} = 0\,V$, $T_a = +25\,°C$

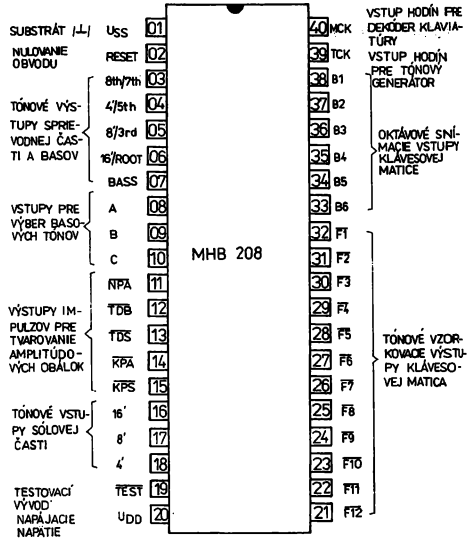
Parameter	Označenie	Jednotka	Hodnota MHB1032, MHB4032 min.	Hodnota MHB1032, MHB4032 max.	Poznámka
Kmitočet hodinových impulzov	f_0	MHz	0	1,0	
Šírka hodinových impulzov	t_{WL}	µs	0,45		
Vzdialenosť hodinových impulzov	t_{WH}, t_{DLH}, t_{DHL}	µs	0,4		[1]
Doba nárastu čela a vstupu hodinových impulzov	t_{TLH}, t_{THL}	µs		1,0	
Predstih vstupu dát	t_{setup}	ns	200		
Presah vstupu dát	t_{hold}	ns	25		
Oneskorenie výstupu dát	t_{DLH}, t_{PLH}	ns		458	[2]

[1] t_{WH} platí pre MHB1032, MHB4032
[2] Záťaž jedného hradla TTL, $C_L = 15$ pF

INTEGROVANÝ OBVOD PRE POLYFÓNNY KLÁVESOVÝ HUDOBNÝ NÁSTROJ

MHB208 je integrovaný obvod pre polyfónny klávesový hudobný nástroj s týmito základnými charakteristikami:

- **klaviatúra s jednoduchými kontaktami organizovaná v matici 12×6**
- **krátky čas snímacieho cyklu klaviatúry (576 µs pri vstupnej hodinovej frekvencii 1 MHz)**
- **akceptuje všetky stlačené klávesy**
- **formát klaviatúry je 17 kláves SPRIEVOD +44 kláves SÓLO s možnosťou automatického generovania akordov v sprievodnej časti**
- **vnútorný generátor s prúdovými výstupmi pre 3 hlasové rady 16, 8, 4**
- **oddelené analógové výstupy (pre každý hlasový rad) sólovej a sprievodnej časti a výstupu basov**
- **výstupy synchronizačných signálov pre amplitúdové modulátory pri aktivovaní sólovej časti**
- **pamäť poslednej stlačenej klávesy v sólovej časti**
- **režim práce sprievodnej časti je automatický bez pamäte stlačenej klávesy (prioritu má prvá stlačená klávesa zľava pre automatický akord)**
- **možnosť zmeny akordu v automatickom režime:**
  - **veľká alebo malá tercia**
  - **so septimou alebo bez nej**



Zapojenie prívodov

Popis funkcie

Klaviatúra spolu so spínačmi riadiacich signálov je snímaná 6-timi oktávovými vstupmi B1 až B6, pomocou 12-tich strobovacích impulzov prítomných na výstupoch $\overline{F}_1 - \overline{F}_2$. Priradenie jednotlivých tónov resp. riadiacej funkcie vzorkovacej matice je v tab. č. 1. Pripojenie kontaktov klaviatúry a spínačov riadiacich funkcií k vzorkovacím a snímacím vstupom je na str. 596.

Snímacie obvody klaviatúry, riadiacich signálov a obvody generovania logických a spúšťacích signálov sú riadené frekvenciou privedenou na vstup MCK. Obvody snímania klaviatúry sú vybavené protizákmitovou logikou, ktorú je možné riadiacim signálom ANTIBOUNCE ON/ANTIBOUNCE OFF aktivovať resp. blokovať.

Obvody generátora tónov najvyššej oktávy a oktávových deličiek sú riadené hodinovou frekvenciou pripojenou na vstup TCK. Oba vstupy MCK a TCK je možné pripojiť na jednu hodinovú frekvenciu. Vstup RESET (vývod 2) slúži na počiatočné nastavenie IO MHB208 a na synchronizáciu viacerých obvodov pracujúcich s jednou klaviatúrou. Signál RESET generovaný externými obvodmi musí mať trvanie min. 0,5 ms.

Na výstupoch $\overline{KPS}$, $\overline{KPA}$, $\overline{TDS}$, $\overline{TDB}$, $\overline{KPA}$ sú generované logické signály a spúšťacie impulzy, ktoré sú určené pre spúšťanie amplitúdových tvarovačov signálov z analógových výstupov.

Signály $\overline{KPS}$, $\overline{KPA}$ reagujú na stlačenia klávesy v sólovej resp. sprievodnej časti prechodom z kľudovej úrovne H na úroveň L počas stlačenia klávesy. Signál $\overline{TDS}$ prejde po stlačení klávesy z kľudovej úrovne H na dobu 10 ms (závislé od MCK) na úroveň L.

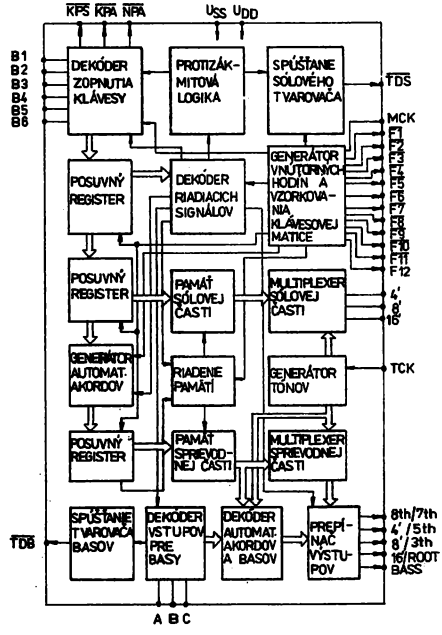
Signál $\overline{NPA}$ prejde počas prítomnosti signálu na výstupoch sprievodnej časti na úroveň L.

Signál $\overline{TDB}$ reaguje podobne ako TDS, avšak na zmenu údajov na vstupoch A, B, C. Vstup $\overline{TEST}$ slúži na testovanie obvodu. Pri normálnej činnosti je pripojený na U_{DD}.

V režime „61" sú generované tóny prítomné v oktávových intervaloch na výstupoch 4', 8', 16' (vývody 18, 17, 16 a 4, 5, 6).

V rezime „17 + 44" sú tóny generované v sólovej časti prítomné v oktávových intervaloch na výstupoch 4', 8', 16' (vývody 18, 17, 16) a tóny generované v sprievodnej časti na výstupoch 4', 8', 16' (vývody 4, 5, 6) v prípade manuálne hraného akordu v režime „MAN" resp. na výstupoch ROOT, 3rd, 5th, 8th/7th (vývody 6, 5, 4, 3) v prípade automaticky hraného akordu v režime „AUTO". Tóny generované v basovej časti v režime „17 + 44" sú prístupné na výstupe BASS (vývod 7). Signály z tónových výstupov sa získajú na rezistoroch medzi príslušný výstup a napätie $U_{DD/2}$.

Blokové schéma:



Tab. č. 1

Strobovacie výstupy	Snímacie oktávové vstupy					
	B1	B2	B3	B4	B5	B6
$\overline{F}_1$	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6
$\overline{F}_2$	$C_1^\#$	$C_2^\#$	$C_3^\#$	$C_4^\#$	$C_5^\#$	7th OFF / 7 th ON
$\overline{F}_3$	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	3rd + / 3rd −
$\overline{F}_4$	$D_1^\#$	$D_2^\#$	$D_3^\#$	$D_4^\#$	$D_5^\#$	Sust OFF / Sust ON
$\overline{F}_5$	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5	$\overline{\text{LATCH}}$ / LATCH
$\overline{F}_6$	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	MAN / AUTO
$\overline{F}_7$	$F_1^\#$	$F_2^\#$	$F_3^\#$	$F_4^\#$	$F_5^\#$	61 / 17+44
$\overline{F}_8$	G_1	G_2	G_3	G_4	G_5	Antibounce ON/Antibounce OFF
$\overline{F}_9$	$G_1^\#$	$G_2^\#$	$G_3^\#$	$G_4^\#$	$G_5^\#$	ROM Low / ROM High
$\overline{F}_{10}$	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	—
$\overline{F}_{11}$	$A_1^\#$	$A_2^\#$	$A_3^\#$	$A_4^\#$	$A_5^\#$	—
$\overline{F}_{12}$	H_1	H_2	H_3	H_4	H_5	—

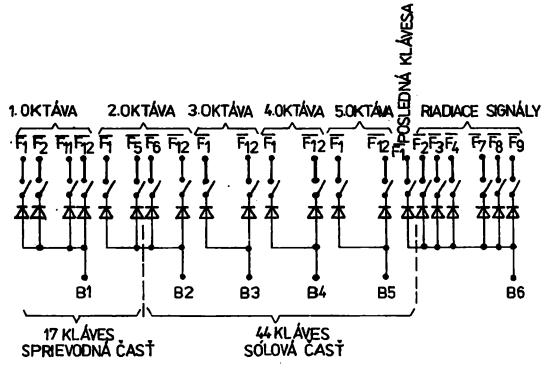
[1]) Riadiaci signál „61/17+44" určuje formát klaviatúry, všetkých 61 kláves pre sólovú časť alebo 17 pre sprievodnú a 44 pre sólovú časť.
[2]) Riadiaci signál „MAN/AUTO" je akceptovaný len pri formáte klaviatúry „17+44" a určuje manuálne alebo automatické generovanie akordov.
[3]) Riadiaci signál „Sust OFF / Sust ON" umožňuje zapamätanie si naposledy stlačených kláves v sólovej časti.
[4]) Riadiaci signál „LATCH/LATCH" umožňuje zapamätanie si naposledy stlačených kláves v sprievodnej časti, je aktívny len v režime „17+44".
[5]) Riadiaci signál „3rd + / 3rd —" ktorý je aktívny len v režime „17+44" a „AUTO", mení automaticky generovaný akord z durového na molový alebo opačne.
[6]) Riadiaci signál „7th OFF / 7th ON" pridáva k automaticky generovanému akordu septimu.
[7]) Riadiaci signál „Antibounce ON/Antibounce OFF" vypína protizákmitovú logiku.
[8]) Riadiaci signál „ROM Low/High" volí aktívnu úroveň vstupov A, B, C.
[9]) U všetkých riadiacich signálov odpovedá prvý význam rozpojeniu, druhý význam spojeniu vstupu B6 cez diódu s príslušným výstupom $\overline{F2}$...$\overline{F9}$.

Tab. č. 2

Signály výberu basových tónov						Tóny generovaného basu	
aktívna úroveň L			aktívna úroveň H			kráčajúci bas (automatický režim)	striedavý bas (manuálny režim)
C	B	A	C	B	A		
1	1	1	0	0	0	bez zmeny	bez zmeny
1	1	0	0	0	1	1. [1])	1 zľava [2])
1	0	1	0	1	0	3.	—
1	0	0	0	1	1	4.	—
0	1	1	1	0	0	5.	1 sprava
0	1	0	1	0	1	6.	—
0	0	1	1	1	0	7.	—
0	0	0	1	1	1	8.	—

[1]) Jedná sa o tóny stupnice odpovedajúcej generovanému automatickému akordu v sprievodnej časti.
[2]) Jedná sa o tóny manuálne hraného akordu v sprievodnej časti.

Pripojenie klávesových kontaktov a spínačov riadiacich funkcií:



Medzné hodnoty elektrických parametrov

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota	
			min.	max.
Napájacie napätie	U_{DD}	V	−0,3	+20
Vstupné napätie	U_I	V	−0,3	+20
Výstupný prúd ktoréhokoľvek vývodu	I_O	mA		3
Rozsah pracovných teplôt	T_a	°C	0	+50

Hodnoty statických elektrických parametrov

$U_{DD} = 12\ V \pm 5\ \%$, $T_a = +25\ °C$

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota			Poznámky
			min.	typ	max.	
Vstupné napätie vysoká úroveň	U_{IH}	V	$U_{DD}-1$		U_{DD}	vývody 39, 40
			4		18	vývody 8, 9, 10
			$U_{DD}-2$		U_{DD}	vývod 2, 19, 33 ÷ 38
Vstupné napätie nízka úroveň	U_{IL}	V	U_{SS}		$U_{SS}+1$	vývody 39, 40
			U_{SS}		$U_{SS}+0,6$	vývody 8, 9, 10
			U_{SS}		$U_{SS}+2$	vývod 2, 19, 33 ÷ 38
Zvodový prúd vstupu	I_{LI}	µA			10	$U_I = 12,6$; $T_a = 25\ °C$
Výstupný odpor vztiahnutý k U_{SS}	R_{ONL}	Ω		300	500	vývody 11 ÷ 15; 21 ÷ 32
Výstupný odpor vztiahnutý k U_{DD}	R_{ONH}	kΩ		15	25	$U_O = U_{DD}-1$ vývody 11 ÷ 15, 21 ÷ 32
Výst. napätie vysoká úroveň	U_{OH}	V	$U_{DD}-0,4$		U_{DD}	vývody 11 ÷ 15, 21 ÷ 32
Výst. napätie nízka úroveň	U_{OL}	V		$U_{SS}+0,2$	$U_{SS}+0,4$	
Výstupný prúd vztiahnutý k $U_{SS}/2$	I_{OH}	µA	8	20		vývody 3 ÷ 7, 16 ÷ 18 pripojené cez odpor 3 kΩ na $U_{DD}/2$
Výstupný prúd vztiahnutý k U_{SS}	I_{OL}	µA	−8	−20		
Prúdový odber	I_{DD}	mA		30	45	$T_a = 25\ °C$

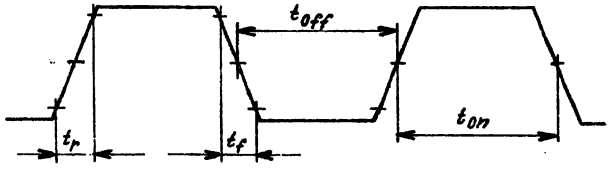
Pozn.: Hodnoty uvedené v tabuľke majú informatívny charakter.

Hodnoty dynamických parametrov $U_{DD} = +12$ V; $T_a = +25$ °C

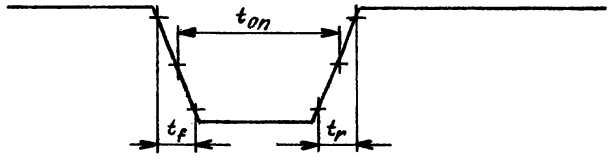
Č.	Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota			Podmienky
				min.	typ	max.	
Vstup MCK							
1	Vstupná frekvencia	f_i	kHz	800	1000 . 12		
2	Nábežná a zostupná hrana f_i	t_r, t_f	ns			40	f_i = 1000, 12 kHz
3	Trvanie f_i v L a H	t_{on}, t_{off}	ns		500		f_i = 1000 kHz
Vstup TCK							
4	Vstupná frekvencia	f_i	kHz	108	1000 . 12		
5	Nábežná a zostupná hrana f_i	t_r, t_r, t_f	ns			40	f_i = 1000, 12 kHz
6	Trvanie f_i v L a H	t_{on}, t_{off}	ns		250		f_i = 2000 kHz
Výstupy $\overline{TDS}$ a $\overline{TDB}$							
7	Trvanie výstupného impulzu	t_{on}	ms		9,216		f_iMCK = 1000 kHz
8	Nábežná a zostupná hrana	t_r, t_f	ns		100		

Definícia dynamických parametrov:

HODINOVÉ IMPULZY MCK, TCK



IMPULZY $\overline{TDS}$, $\overline{TDB}$



HRADLOVÉ POLE CMOS

Hradlové pole CMOS radu MUB810 je zákaznícky integrovaný obvod, ktorého daná logická funkcia je realizovaná prepojením základnej siete logických hradiel podľa zadania zákazníka.

Sadu základných buniek hradlového poľa MUB810 tvorí 540 trojvstupových hradiel NOR a 44 vstupno/výstupných obvodov. Vstupno/výstupné obvody majú charakter invertora.

Pre zapuzdrenie prichádza do úvahy puzdro s počtom vývodov 24 prípadne 40. Prívody napájacieho napätia sú symetrické $-U_{CC}$ je vyvedený na vývod č. 24 (40) a U_{SS} na vývod č. 12 (20).

Použité napájacie napätie, vstupné a výstupné úrovne umožňujú priamu kompatibilitu s obvodmi TTL, prípadne s obvodmi CMOS radu MHB/MHF4000.

POSTUP PRI ZADANÍ ZÁKAZNÍCKEHO PREVEDENIA

1. Odberateľ predloží na ÚTR výrobcu žiadosť o vývoj daného zákazníckeho prevedenia.
   Žiadosť musí obsahovať:
   - názov, blokovú schému a popis logickej funkcie
   - časové priebehy dôležitých signálov, parametre ktorých majú byť zaručované
   - predpokladanú potrebu zadaného zákazníckeho prevedenia pre najbližších 5 rokov
   - meno, funkciu a podpis zodpovedného pracovníka zadávajúcej organizácie.
2. Výrobca po posúdení žiadosti oznámi stanovisko k možnosti realizácie požadovaného zákazníckeho prevedenia.
3. V prípade dohody vývoj daného zákazníckeho prevedenia je realizovaný na základe HZ, ktorá podrobne špecifikuje povinnosti výrobcu i odberateľa. Etapa vývoja je uzavretá dodaním a vyhodnotením stanoveného počtu vzoriek.
   Po ukončení etapy vývoja ďalej výrobca predloží návrh dodatku TP, v ktorom je uvedená technická špecifikácia daného zákazníckeho prevedenia hradlového poľa MUB810/XY.

Elektrické parametre

Medzné hodnoty $U_{SS} = 0$ V

Parameter	Hodnota
Napätie jednotlivých vývodov voči U_{SS}	−0,3 až +7,0 V
Stratový výkon	max. 1 W
Rozsah pracovných teplôt	0 až +70 °C

Doporučené pracovné podmienky $U_{SS} = 0$ V

Parameter	Označ.	Hodnota
Napájacie napätie	U_{SS}	+4,0 až +6,0 V
Nízka úroveň vstupov	U_{IL}	−0,3 až +0,8 V
Vysoká úroveň výstupov	U_{IH}	+2,0 až U_{CC} V
Frekvencia hodinových impulzov	f_{clk}	max. 4,0 MHz
Šírka hodinových impulzov	t_d	min. 150 ns

Menovité hodnoty U_{SS} 0 V; $U_{CC} = +4{,}0 \div 6{,}0$ V; $T_a = +25$ °C

Hodnota	Ozn.	Hodnota	Nastavenie
Prúdový odber	I_{CC}	max. 10 µA	$U_I = U_{SS}$ [1]
Zvodový prúd vstupov	I_{IL}	−10 až 10 µA	$U_I = U_{SS}$ až U_{CC}
Nízka úroveň výstupov	U_{OL}	max. 0,45 V	$I_{OL} = -1{,}6$ mA, $U_{CC} = +6{,}0$ V
Vysoká úroveň výstupov	U_{OH}	min. 2,4 V	$I_{OH} = 0{,}1$ mA, $U_{CC} = +4{,}0$ V

[1]) Hodnota statického odberu. Informatívna hodnota prevádzkového odberu pri $f_{tik} = 4$ MHz je 5 mA.

STÁTNÍ PODNIK

TESLA ELTOS

již 25 let poskytuje technické a obchodní služby

S dotazy a požadavky se obracejte na příslušné odborné útvary státního podniku podle adresáře na následujících stranách.

PODNIKOVÉ ŘEDITELSTVÍ A ODBORNÉ ÚSEKY . 602
ZÁVODY 603
VELKOOBCHODNÍ ODDĚLENÍ 604
PRODEJNY 605
ZÁSILKOVÁ SLUŽBA 607
STŘEDISKO MULTISERVISU 607
OPRAVNY 608

PODNIKOVÉ ŘEDITELSTVÍ

113 40 PRAHA 1, Dlouhá 35
Tel. 23 27 40 0, 23 27 43 4, 23 27 48 1 — Dlps 12 26 29

Obchodní úsek:

113 40 PRAHA 1, Dlouhá 35
Tel. 23 19 32 7 — Dlps 12 13 85
Sídlo: **PRAHA 8 — Karlín, Sokolovská 95**

Technický úsek:

113 40 PRAHA 1, Dlouhá 35
Tel. 23 28 19 7 — Dlps 12 13 85
Sídlo: **PRAHA 8 — Karlín, Sokolovská 95**

Ekonomický úsek:

113 40 PRAHA 1, Dlouhá 35
Tel. 23 15 37 2 — Dlps 12 26 29

Odbor personální práce:

113 40 PRAHA 1, Dlouhá 35
Tel. 23 15 97 3 — Dlps 12 26 29

ZÁVODY TESLA ELTOS

INSTITUT MIKROELEKTRONICKÝCH APLIKACÍ (IMA)
120 00 Praha 2, Sokolská 17 — Tel. 20 25 43, 20 25 45, dlps 12 30 80

DODAVATELSKO-INŽENÝRSKÝ ZÁVOD (DIZ)
118 00 Praha 1, Všehrdova 2 — tel. 53 13 42, 53 60 70, dlps 12 14 56

ZÁVOD AUTOMATIZACE A RACIONALIZACE (ZAR)
100 00 Praha 10, V olšinách 75 — tel. 78 18 25 1-8, 77 28 09, dlps 12 12 94

INSTITUT EKONOMICKÉHO VÝZKUMU ELEKTROTECHNICKÉHO PRŮMYSLU (IEVEP)
100 00 Praha 10, Kounická 24 — Tel. 78 19 91 3, 78 19 29 5, 78 11 13 0

ZÁVOD PRAHA — má působnost ve Středočeském, Západočeském, Jihočeskem a Východočeském kraji a celostátní dodavatelskou gesci v sortimentu keramických kondenzátorů
110 00 Praha 1, Václavské nám. 33 — Tel. 26 40 92, 26 40 98, dlps 12 29 20

ZÁVOD ÚSTÍ NAD LABEM — působí v Severočeském kraji
400 01 Ústí nad Labem, Pařížská 19 — Tel. 274 31-2, 289 25, dlps 18 43 69

ZÁVOD TÝNIŠTĚ NAD ORLICÍ
517 21 Týniště nad Orlicí, Havlíčkova 634 — Tel. 71 30-2, dlps 19 45 61

ZÁVOD OSTRAVA — působí v Severomoravském kraji a má celostátní dodavatelskou gesci v sortimentu světelných zdrojů
701 83 Ostrava 1, ul 28. října 10 — Tel. 21 34 00, 21 34 43, dlps 524 44

ZÁVOD BRNO — působí v Jihomoravském kraji a má celostátní dodavatelskou gesci v sortimentu poměrových měřičů tepla
658 49 Brno, Radnická 14/16 — Tel. 227 51-8, dlps 625 32

ZÁVOD UHERSKÝ BROD
688 19 Uherský Brod, umanského 141 — Tel. 34 71-3, dlps 602 22

ZÁVOD BRATISLAVA — působí v Západoslovenském kraji
811 05 Bratislava, Karpatská 5 — Tel. 475 00, 480 72, dlps 923 57

ZÁVOD BANSKÁ BYSTRICA — působí ve Středoslovenském kraji a má celostátní dodavatelskou gesci v sortimentu přepínačů, řadičů a regulátorů hlasitosti
975 95 Banská Bystrica, Malinovského 2 — Tel. 255 55, 255 40, dlps 702 50

ZÁVOD KOŠICE — působí ve Východoslovenském kraji
040 56 Košice, Považská ul., Lunik I — Tel. 43 34 67-8, 43 14 14, dlps 773 42

VELKOOBCHODNÍ ODDĚLENÍ ZÁVODŮ TESLA ELTOS

110 00 PRAHA 1, Karlova 27 — Tel. 26 21 14

150 00 PRAHA 5, Lidická 5 — Tel. 54 52 92, 54 81 49

530 02 PARDUBICE, Hronovická 437 — Tel. 266 41

517 21 TÝNIŠTĚ NAD ORLICÍ, Havlíčkova 634 — Tel. 71 30-32

400 01 ÚSTÍ NAD LABEM, Pařížská 19 — Tel. 274 31-2

701 83 OSTRAVA, ul. 28. října 10 — Tel. 22 18 65

658 49 BRNO, Radnická 14/16 — Tel. 227 51-8

688 19 UHERSKÝ BROD, Umanského 141 — Tel. 34 71-3

811 05 BRATISLAVA, Karpatská 5, — Tel. 480 72, 475 00, 436 22

975 95 BANSKÁ BYSTRICA, Cementárka 16 — Tel. 255 50, 245 35

975 95 BANSKÁ BYSTRICA, Senica — Tel. 255 50, 245 35

975 95 BANSKÁ BYSTRICA, Malinovského 2 — Tel. 255 55, 255 40

040 56 KOŠICE, Považská ul., Lunik I — Tel. 43 34 67-8, 43 35 79

PRODEJNY STÁTNÍHO PODNIKU TESLA ELTOS

PRAHA 1, Martinská 3 — Tel. 23 58 79 4
PRAHA 1, Dlouhá 36 — Tel. 23 12 64 7
PRAHA 2, Slezská 6 — Tel. 25 71 72
PRAHA 2, Karlovo náměstí 6 — Tel. 29 09 94
PRAHA 4, Kosmická 745 — Tel. 79 41 30 2
PRAHA 10, Černokostelecká 27 — Tel. 77 60 55, 77 04 28
KLADNO, Čs. armády 590 — Tel. 31 12
HRADEC KRÁLOVÉ, Dukelská 663 — Tel. 242 53
PARDUBICE, Palackého 580 — Tel. 230 95, 200 96
KARLOVY VARY, Varšavská 13 — Tel. 261 28
CHEB, ul. Svobody 26 — Tel. 335 87
PLZEŇ, Rooseveltova 20 — Tel. 348 49
ČESKÉ BUDĚJOVICE, Jírovcova 5 — Tel. 284 67
KRÁLÍKY, Čs. armády 362 — Tel. 93 12 98
LANŠKROUN, Školní 128/1 — Tel. 26 30
STRAKONICE, Lidická 154 — Tel. 231 76
DĚČÍN, Prokopa Holého 21 — Tel. 256 47
MOST, Lípová 805/8 — Tel. 42 42
ÚSTÍ NAD LABEM, Pařížská 19 — Tel. 260 91
CHOMUTOV, ul. 28. října 13 — Tel. 33 84
LOUNY, Husova 2516 — Tel. 39 20
JABLONEC NAD NISOU, Lidická 8 — Tel. 259 36
LIBEREC, Pražská 142 — Tel. 222 23
TEPLICE, ul. 28. října 17 — Tel. 46 64
OLOMOUC, Dolní náměstí 2 — Tel. 292 69
OSTRAVA, ul. 28. října 10 — Tel. 21 15 64
HAVÍŘOV, Zápotockého 63 — Tel. 316 23
KARVINÁ, náměstí 9. května 19/36 — Tel. 487 67
OSTRAVA-PORUBA, Leninova 680 — Tel. 44 84 55
FRÝDEK-MÍSTEK, Radniční 4 — Tel. 205 37

ŠUMPERK, Masarykovo náměstí 18 — Tel. 34 09
PŘEROV, Čs. armády 2 — Tel. 523 43
OPAVA, Ostrožná 38 — Tel. 21 66 10
BRNO, Františkánská 7 — Tel. 259 50
BRNO, Masarykova 23 — Tel. 235 70, 235 80
PROSTĚJOV, Žižkovo nám. 10 — Tel. 21 02
JIHLAVA, Palackého 7 — Tel. 258 78
HODONÍN, Masarykovo nám. 13 — Tel. 229 54
ZNOJMO, Havlíčkova 1 — Tel. 34 51
ZLÍN, Murzínova 94 — Tel. 276 00
BŘECLAV, ul. 17. listopadu 14 — Tel. 239 13
UHERSKÉ HRADIŠTĚ, Masarykovo nám. 17 — Tel. 23 38
UHERSKÝ BROD, Moravská 92 — Tel. 28 81
TRENČÍN, Mierové nám. 6 — Tel. 353 49
TRNAVA, Jilemnického 34 — Tel. 274 00
LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ, Obrancov mieru 9 — Tel. 247 13
PRIEVIDZA, K. I. Savina 14 — Tel. 231 60
BRATISLAVA, Červenej armády 8 — Tel. 563 35
BRATISLAVA, Červenej armády 10 — Tel. 529 83
ŽILINA, Hodžova 12 — Tel. 223 42
ZVOLEN, kpt. Nálepku 2182 — Tel. 520 63
BANSKÁ BYSTRICA, Malinovského 2 — Tel. 520 63
POVÁŽSKÁ BYSTRICA, 1. mája 974 — Tel. 221 69
KOŠICE, Leninova 104 — Tel. 218 12
KOŠICE, Považska ul. Lunik I. — Tel. 43 52 69
PŘEROV, Slov. rep. rad 5 — Tel. 344 36
MICHALOVCE, Obrancov mieru 15 — Tel. 248 90
SPIŠSKÁ NOVÁ VES, Gottwaldov riadok 72 — Tel. 263 31
POPRAD, Dukelských hrdinov 92 — Tel. 360 06

ZÁSILKOVÁ SLUŽBA

Objednávky, nejlépe na korespondenčním lístku, přijímá a vyřizuje:

Zásilková služba TESLA ELTOS, poštovní schránka 46
688 19 UHERSKÝ BROD — Tel. 31 48

STŘEDISKA MULTISERVISU TESLA ELTOS:

PRAHA 1, Národní tř. 25 — Tel. 23 65 39 7, 23 65 39 3
PRAHA 2, Slezská 24 — Tel. 25 33 25
PRAHA 2, Karlovo náměstí 6 — Tel. 26 51 74
PRAHA 5, Lidická 8 — Tel. 54 24 48
PRAHA 8, Sokolovská 95 — Tel. 23 23 61 2, linka 27
PRAHA 4 — Jižní Město, v Hájích, Kosmická 745 — Tel. 79 41 30 0
ÚSTÍ NAD LABEM, Pařížská 19 — Tel. 286 84
BRNO, Veselá 1/3 — Tel. 239 77, 239 76
OSTRAVA, Dimitrovova 168 — Tel. 21 30 00
ORLOVÁ, Marxova 96 — Tel. 213 55
HAVÍŘOV, Zápotockého 63 — Tel. 355 75
KARVINÁ 6, Stalingradských hrdinů 1516 — Tel. 466 55
OLOMOUC, Dolní náměstí 2 — Tel. 289 21-2
OSTRAVA PORUBA, sokolovská 35 — Tel. 44 86 30
BRATISLAVA, Karpatská 5 — Tel. 442 40, 475 00, 480 72
BANSKÁ BYSTRICA, Malinovského 2 — Tel. 521 48
ŽILINA, Hodžova 10 — Tel. 223 42
KOŠICE, Považska ul. — Tel. 43 37 84
PREŠOV, Slovenskej rep. rad 5 — Tel. 339 13

ZNAČKOVÉ OPRAVNY TESLA ELTOS

PRAHA 1, Gorkého náměstí 20 — Tel. 23 60 34 4—45, 23 63 30 8
PRAHA 1, Soukenická 3 — Tel. 23 17 25 1 23 10 92 0
PRAHA 3, Biskupcova 39 — Tel. 89 33 06
ÚSTÍ NAD LABEM, Pařížská 19 — Tel. 283 58
DĚČÍN, Prokopa holého 21 — Tel. 256 47
JABLONEC NAD NISOU, Lidická 8 — Tel. 259 36
LIBEREC, Pražská 142 — Tel. 222 23
TÝNIŠTĚ NAD ORLICÍ, Havlíčkova 634 — Tel. 71 30
OSTRAVA 1, ul. 28. října 10 — Tel. 22 20 80, 22 54 22, 22 53 68
OLOMOUC, Dolní náměstí 2 — Tel. 289 21-2
HAVÍŘOV, Zápotockého 65 — Tel. 303 91
KARVINÁ, nám. Stalingradských hrdinů 1516 — Tel. 455 14, 466 54
OSTRAVA—PORUBA, Sokolovská 35 — Tel. 44 81 24
ORLOVÁ, Marxova 56 — Tel. 231 55
OSTRAVA, Macharova 9 — Tel. 21 11 80
BRNO, tř. Říjnové revoluce 11 — Tel. 67 03 20, 67 12 51, 67 21 42
UHERSKÝ BROD, Moravská 92 — Tel. 26 45
BRATISLAVA, Sibírska 7 — Tel. 462 70
BRATISLAVA, Hočiminova 2 — Tel. 81 27 81
BRATISLAVA, Karpatská 5 — Tel. 440 38
BANSKÁ BYSTRICA, Malinovského 2 — Tel. 244 44
ŽILINA, Hodžova 12 — Tel. 223 42
KOŠICE, Lesnícká 35 — Tel. 43 13 94
PREŠOV, SRR č. 7 — Tel. 339 13, 342 69

KONSTRUKČNÍ KATALOG
ČÍSLICOVÉ INTEGROVANÉ OBVODY

TESLA ELTOS 1990

KONSTRUKČNÍ KATALOG
ČÍSLICOVÉ INTEGROVANÉ OBVODY